TechnoECHO

取扱説明書

オーバーフロー型残留塩素濃度計

ＩＲ－１０－３０－２２
ＩＲ－１０－３０－４０

★ ご使用前にこの取扱説明書を良くお読みいただき、十分理解した上で安全に正しくご使用ください。
取り扱いを誤ると、事故や障害を発生する恐れがあります。
★ この取扱説明書はお使いになられる方が、いつでもご覧になれる所に保管してください。

テクノエコー株式会社

はじめに

このたびはテクノエコーの残留塩素濃度計をお買い上げいただき、誠にありがとうございました。

末永く本製品をお使いいただきますように、ご使用前に、必ずこの取扱説明書を良くお読みいただき、十分にご理解した上でお取り扱いください。

本製品を使用する上での重要な注意事項

- 本製品は、検水中の残留塩素濃度測定のための機器です。それ以外の目的で使用しないでください。
- 本製品は、屋内仕様機器ですので、屋外や水がかかる恐れのある場所での使用はできません。
- 検水が凍結する恐れがある場合は、必ず、測定部全体の適切な保温対策を行ってください。また、検水を止めて測定を休止する場合は、凍結による破損を防止するため、必ず、測定部の水抜きを行ってください。
- 本製品を正常に運転させるためには、適切な周期での点検・保守作業が必要です。
- 200mg/L以上の塩化物イオンを含有した検水では、センサ寿命が短縮することがあります。
- 残留塩素センサは消耗品ですので、定期的な交換が必要です。
- 有機溶剤を含む検水は絶対に流さないで下さい。また、有機溶剤を使用して各部を清掃しないでください。破損の原因になります。
- モニタ部の前面扉は無理に開けないで下さい。破損の原因になります。
- 測定部の検水出口配管は、必ずブレードホースを使用して下さい。硬質塩ビ管等による固定配管を行うと測定部の分解保守を行うことが出来ません。

安全上のご注意

ここに示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載してありますので、必ず守ってください。安全注意事項の内容を、『**警告**』と『**注意**』とに区分してあります。

⚠ 警告	**この表示を無視して取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こり、人が死亡または重傷を負う可能性が想定できる場合を示します。**
⚠ 注意	**この表示を無視して取り扱いを誤った場合に、危険な状況が起こり、人が重傷を負う可能性および物的な障害のみの発生が想定できる場合を示します。**

使用条件

⚠ 警告

- 爆発性雰囲気中では使用しないでください。爆発、火災などの重大な事故の原因となります。

⚠ 注意

- 下記の使用条件を超えないでください。故障や装置異常の原因となります。

保存温度　　－１０ ～ ＋５０℃
　　フローセル内に検水を残さないこと。
周囲温度　　－１０ ～ ＋４５℃
検水温度　　０ ～ ＋４５℃（凍結無きこと）
測定水質　　測定水は仕様書内の性状を有した検水であること。
　　また、有機溶剤は含まないこと。

据付・配線・配管

⚠ 注意

- 本製品を落とした場合や破損した場合は、販売店または弊社までご連絡ください。そのまま使用すると重大事故、故障の原因となります。
- 据付、移動とそれらに伴う配線、配管工事は、専門業者またはお買い上げ先にご依頼ください。不完全な据付は事故、感電、けがの原因となります。
- アース線は確実にＤ種接地してください。規定の設置を行わない場合は感電の恐れがあります。

据え付け

- 本製品は、この取扱説明書に記載された条件にあった場所に設置してください。
- 本製品は屋内仕様のため、屋外や水がかかるような場所での使用はできません。

配　線

- 濡れた手で操作しないでください。感電の原因となります。
- 配線工事を行うときは、必ずもとの電源を切ってから行ってください。感電の原因となります。
- 定格にあった電源を接続してください。定格と異なる電源を接続すると火災の原因になります。
- 配線材は、定格に従って適切なものを使用してください。火災、故障、誤動作の原因となります。
- 同一電源ラインに大電流、スパーク、電磁波等の雑音の発生源がないこと。

配　管

- 検水出入口は、必ず仕様書に規定した規格に適合する配管材料を使用してください。破損・漏水・測定値異常等の原因となります。
- 検水供給元には必ずストップバルブを設置してください。測定部の保守時に検水を遮断する必要があります。
- 検水出口配管は、必ずブレードホースを使用して下さい。硬質塩ビ管等による固定配管を行うと、測定槽の分解保守が出来なくなります。

運　転

⚠ 注意

- 管理者または運転者以外の人に操作させないでください。
- 運転中に端子部に触らないでください。感電の恐れがあります。
- 運転中はモニタ部の扉を開けないでください。水がかかる恐れがあり、故障の原因となります。
- 異常時は直ちに運転を停止し、販売店または弊社までご連絡ください。

保　守

⚠ 注意

- 定期的な保守が必要です。取扱説明書に従い、適切な保守を行ってください。保守が行われない場合には、十分な性能が発揮できないばかりか、故障、事故の原因となります。
- 交換部品は、弊社指定品以外は使用しないでください。十分な性能が発揮できないばかりか、故障、事故の原因となります。

その他

⚠ 注意

- 本製品を改造しないでください。
- 製品仕様以外の目的で使用しないでください。
- 故障の場合は、必ず販売店または弊社に修理をご依頼ください。
  不用意に分解すると感電やけがの恐れがあります。

目　　次

はじめに I

安全上のご注意 II

１．概　　要 １

２．納入品の確認 ３

３．各部の名称と機能 ５

３－１．モニタ部 ５
３－２．測定部（フローセル） １３
３－３．残留塩素センサ １９

４．設置工事 ２１

４－１．設置場所の選定 ２１
４－２．設　置 ２１
４－３．配　管 ２３
４－４．配線工事 ２６

５．運　　転 ３１

６．校　　正 ３３

６－１．校正に必要な器具及び測定器 ３３
６－２．校正の方法 ３３

７．保　　守 ３７

７－１．保守周期 ３７
７－２．測定部の日常点検 ３８
７－３．測定部の分解と洗浄 ４０
７－４．ビーズの交換 ４３
７－５．測定値のチェック ４３

８．仕　　様 ４５

８－１．制限事項 ４５
８－２．一般仕様 ４５
８－３．測定部（フローセル） ４６
８－４．センサ ４６
８－５．センサケーブル ４７
８－６．構成部品リスト ４７

８－７．標準付属品リスト ４７

９．オプション品・消耗部品リスト（別途販売） ４９

付録１　測定原理 ５１

付録２　保守点検表 ５３

付録３　故障対策 ５５

付録４　残留塩素計使用上のヒント－１－ ５７

付録５　残留塩素計使用上のヒント－２－ ５９

付録６　残留塩素計のトラブルに関するＦＡＱ ６１

アフターサービスについて ６９

１．概　　要

本器は、検水中の遊離残留塩素濃度を連続測定するポーラログラフ方式の無試薬型遊離残留塩素濃度計です。

本器は、遊離残留塩素を検出して電気信号に変換するセンサと、センサに検水を安定して流すための測定部およびセンサの微弱な電気信号を安定に増幅して濃度表示や各種の信号出力を行うモニタ部により構成されています。

測定部は、検水を一定流速で測定槽に送り込むための検水調整槽と、センサを取り付け、残留塩素濃度を測定する測定槽から構成され、測定槽ではセンサの電極汚れ防止のため、ビーズによる機械洗浄を実施しています。

モニタ部の出力信号は、DC4-20mA 濃度信号（絶縁型）のほか、ポンプ制御信号（ヒステリシス機能内蔵 ON-OFF 接点出力）、上下限濃度警報信号が用意されていますので、別途に設定器等の計装用機器を用意することなく安価に残留塩素濃度制御システムを構築することが可能です。

２．納入品の確認

本製品は、モニタ部と測定部から構成されます。
適切な設置工事〔据付〕、配管、配線工事により運転が可能となります。

荷ほどきをしましたら、はじめに以下の点をご確認ください。
・ご注文通りの型式の商品ですか？
・破損やゆるんだりはずれたりしていませんか？
・付属品、消耗品の確認を行ってください。
万一お気づきの点がございましたら、販売店または弊社までご連絡ください。

構成部品リスト

名　　称	型　　式	数　量
モニタ	ＩＲ－１０（取付板に固定済み）	１台
フローセル	ＦＣ－３０Ａ（取付板に固定済み）	１台
センサ	ＲＥ－２２Ｂ（IR-10-30-22型の場合）　または ＲＥ－４０Ｂ（IR-10-30-40型の場合） （センサ収納ケースに入れて付属品収納箱に収納）	１本
センサケーブル	ＣＴ４Ｓ－００５Ｎ（モニタに配線済み）	１本
標準付属品		１式

標準付属品リスト

品　　名・型　　式		数　量
ビーズ（カプセル入り）	ＢＣ－２３－１	５本
研磨フィルム	Ｋ－１００００	１枚
調整用マイナスドライバ		１本
ドレンプラグ用Ｏリング	Ｐ３（予備品）	３個
センサ用Ｏリング	Ｐ１５（予備品）	１個
検水調整槽用Ｏリング	Ｐ３２（予備品）	１個
ブレードホース	φ１８×φ２４	３ｍ
ホースクランプ		２個
取扱説明書		１部
試験成績表		１部

３．各部の名称と機能

３－１．モニタ部

３－１－１．表示パネル部

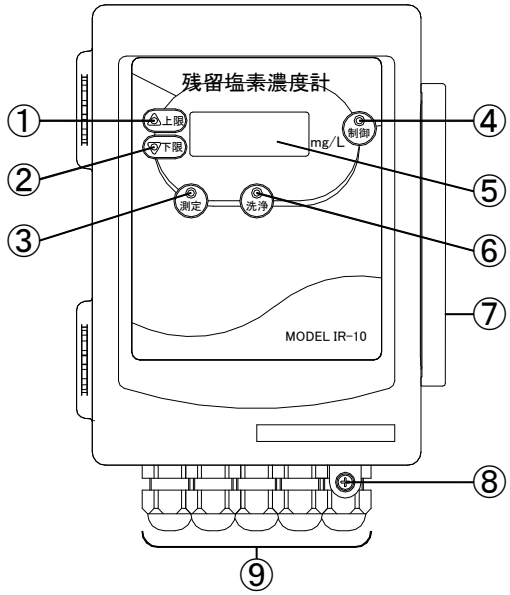


図１．前面各部

① 上限警報表示ランプ

測定値が上限警報設定値よりも大きくなるとこのランプ（赤色）が点灯し、小さくなると消灯します。

なお、本器の電解洗浄機能が作動している間は警報出力が禁止されランプは消灯します。

② 下限警報表示ランプ

測定値が下限警報設定値よりも小さくなるとこのランプ（赤色）が点灯し、大きくなると消灯します。

なお、本器の電解洗浄機能が作動している間は警報出力が禁止されランプは消灯します。

③ 測定ランプ

本器が通常の測定状態にあり、データ表示部が測定値を表示しているときにこのランプ（緑色）が点灯します。

電源をON後、本器が測定可能な状態となったときにこのランプが点灯します。

④ 制御出力ランプ

制御出力リレーがONのときこのランプ（緑色）が点灯します。

⑤ データ表示部

通常は測定値を表示します。

測定値は約１０秒毎に更新されます。

⑥　洗浄動作表示ランプ

本器の電源をON後各部の初期化を行っている間（１０秒間）このランプが点滅します。また、洗浄キーを押すか電解洗浄トリガ入力端子に洗浄トリガ信号を入力すると１分間このランプが点灯し、センサの電解洗浄が行われます。

初期化中もしくは点灯している間、測定値および4-20mA伝送出力は直前の値にホールドされ、すべての出力リレー接点はOFF（開放状態）になります。

なお、内部のDIPスイッチの設定により初期化中にパワーオンクリーニングを起動または停止することも可能です。（標準はパワーオンクリーニングON）

パワーオンクリーニングとは本器の電源ON後の初期化中にセンサの電解洗浄を自動的に行う機能のことです。

⑦　モニタ表示パネル固定用ロックレバー

モニタ表示パネル部をこのロックレバーをゆるめることにより開閉することができます。

⑧　モニタ表示パネル部ロックネジ

通常ご使用時はこのロックネジを締めて表示パネル部が容易に開閉できないように固定してご使用ください。

⑨　各ケーブル引込口

センサケーブル、ＡＣ電源ケーブルおよびその他の入出力ケーブルの引込口です。

注　意	**本器の定格電源電圧はＡＣ１００～２４０Ｖ　±１０%、消費電力は約５ＶＡとなっています。** **供給電源電圧は必ず定格電源電圧の範囲とし、他の電源電圧は絶対に供給しないでください。万一本器の電源定格以上の電圧を供給した場合は焼損することがありますのでご注意ください。**

３－１－２．操作パネル部

モニタ表示パネル部を開くと図２の①～⑰に示す電源スイッチ、端子台、各設定ボタン、２つの校正ボリューム軸、３つの設定ボリューム軸、各状態表示用ＬＥＤランプおよび制御幅設定用スライドスイッチ等があります。

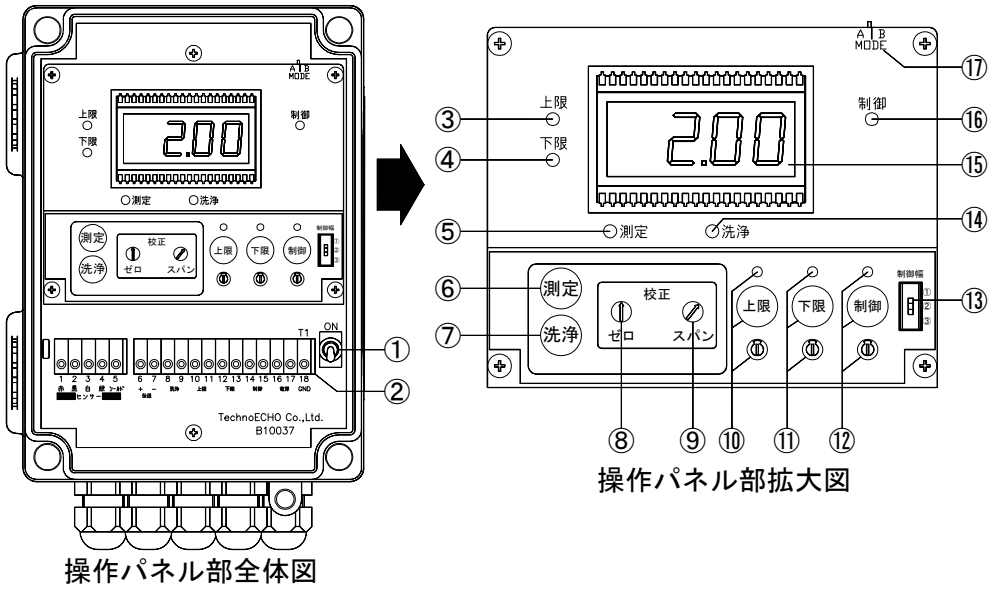


図２．操作パネル部

① 電源スイッチ

電源をON/OFFするためのスイッチです。レバーを上側に倒すとONになります。

電源をONすると約１０秒間洗浄ランプが点滅し、センサの電解洗浄および各部の初期化が行われます。

② 入出力端子台

本器の入出力端子は以下に示す機能を有しています。

端子番号	表記名称	機　　能
1 ～ 5	センサー	センサケーブル接続端子
6 ～ 7	伝送	DC4-20mA 濃度信号伝送出力端子
8 ～ 9	洗浄	電解洗浄トリガ入力端子
10 ～ 11	上限	上限警報接点出力端子
12 ～ 13	下限	下限警報接点出力端子
14 ～ 15	制御	制御接点出力端子
16 ～ 17	電源	電源入力端子（AC100V～240V）
18	ＧＮＤ	接地端子（Ｄ種接地）

入出力端子台の配線方法につきましては「設置工事」の項を参照してください。

■ センサー（端子番号１～５）

残留塩素センサ用のケーブルを接続する端子です。

■ 伝送（端子番号６～７）

残留塩素濃度に比例して０からフルスケール濃度に対して DC4mA から 20mA まで変化する電流信号を出力します。

この濃度信号出力回路はセンサ回路や内部増幅回路および接地端子とは直流的に絶縁されており、負荷回路の抵抗は最大 500Ω まで許容することができます

■ 洗浄（端子番号８～９）

本器にはセンサの電気化学的汚れによる感度劣化を軽減させることができる電解洗浄機能が組み込まれています。

この電解洗浄機能はパネル面の洗浄キーを押すことによる他、この端子（端子 8,9）を 0.1 秒以上 5.0 秒以下短絡することによって起動することができます。

電解洗浄機能は一度起動すると約１分間洗浄動作表示ランプが点灯し洗浄プログラムが実行され、その後自動的に測定状態に戻ります。なお、洗浄プログラム実行中は、濃度表示および濃度信号出力は直前の値を保持注するとともに上下限警報出力および制御出力は禁止（リレー接点およびランプは OFF）の状態となります。

繰り返し電解洗浄を行う場合は起動間隔を２分以上にしてください。

但し、頻繁に電解洗浄を行うと検水条件によってはセンサの寿命が著しく短くなることがありますので注意してください。

参　考	**電解洗浄の頻度は必要以上に多くしないで、１回／ 月程度で様子を見て必要に応じて頻度を上げるようにしてください。** **なお、本器は電源をONした直後にも自動的に電解洗浄が行われます。**

注：本器の電解洗浄中のホールド機能は簡易ホールド機能のため、表示および濃度信号出力ともにフルスケールの±1.5%の範囲内で変化することがありますが、これは故障ではありません。

■ 上限（端子番号１０～１１）

測定値が上限警報設定値よりも大きくなると ON（メイク）するリレー接点出力端子です。

測定値が上限警報設定値よりも小さくなれば OFF（ブレイク）します。

電解洗浄中は測定値に関係なく OFF（出力禁止）となります。

リレー接点定格は次の通りです。

定格制御容量（抵抗負荷）	1A 250V AC,　1A 30V DC
最大許容電圧	250V AC,　110V DC
最大許容電流	1A

■ 下限（端子番号１２～１３）

測定値が下限警報設定値よりも小さくなるとONするリレー接点出力端子です。
測定値が下限設定値よりも大きくなればOFFします。
電解洗浄中は測定値に関係なくOFF（出力禁止）となります。
リレー接点定格は上限接点定格と同じです。

■ 制御（端子番号１４～１５）

標準仕様では測定値が制御値のマイナス制御幅よりも小さくなるとONし、制御値のプラス制御幅よりも大きくなるとOFFします。
電解洗浄中は測定値に関係なくOFF（出力禁止）となります。
次亜塩素酸ナトリウムなどの滅菌剤注入ポンプのON-OFF制御用として利用すると外部制御回路が簡単になり便利です。（本接点でポンプを直接ON/OFFすることは避けてください）
リレー接点定格は上限接点定格と同じです。

■ 電源（端子番号１６～１７）

本器に電源を供給するための端子です。
本器の定格電源電圧はAC100V～240V　±10%となっています。必ずこの範囲内で使用してください。

■ ＧＮＤ（端子番号１８）

本器の接地（アース）端子です。感電防止および電気雑音による誤動作防止のため、必ず本端子をＤ種以上の設置工事の施されたアース端子（接地抵抗100Ω以下）または同等の接地抵抗特性を有する金属板等に接続してください。

③ 上限警報表示ランプ

測定値が上限警報設定値よりも大きくなるとこのランプ（赤色）が点灯し、小さくなると消灯します。
なお、本器の電解洗浄機能が作動している間は警報出力が禁止されランプは消灯します。

④ 下限警報表示ランプ

測定値が下限警報設定値よりも小さくなるとこのランプ（赤色）が点灯し、大きくなると消灯します。
なお、本器の電解洗浄機能が作動している間は警報出力が禁止されランプは消灯しま

す。

⑤ 測定ランプ

本器が通常の測定状態にあり、データ表示部が測定値を表示しているときにこのランプ（緑色）が点灯します。

電源をON後、本器が測定可能な状態となったときにこのランプが点灯します。

⑥ 測定キー

このキーを押すと測定ランプが点灯し、データ表示部は現在の測定値を表示するとともに上下限警報機能および制御出力機能が有効となります。

⑦ 洗浄キー

このキーを押すと⑭の洗浄動作表示ランプが点灯し、センサの電解洗浄機能がスタートします。

また、電解洗浄トリガ入力端子に洗浄トリガ信号を入力しても同様に電解洗浄機能がスタートします。

電解洗浄は１分間行われ、洗浄が終了すると自動的に測定状態に戻ります。

電解洗浄中（１分間）は上下限接点出力および制御出力の各接点がOFFになります。

⑧ ゼロ点校正軸

ゼロ点を校正するためのボリューム軸です。

ゼロ点を校正するとき以外はこの軸に触れないでください。

⑨ スパン校正軸

感度を校正するためのボリューム軸で、本器の表示値を基準分析法に基づく分析結果に合わせるときに使用します。

スパン校正を行うとき以外はこの軸に触れないでください。

⑩ 上限警報設定ランプ・上限警報設定キー・上限警報設定軸

上限警報設定値の設定方法は、上限警報設定キーを押し上限警報設定ランプが点灯していることを確認後、表示部に表示されている値を見ながら設定軸を回して希望値に変更します。

データ表示部は、１分後自動的に測定状態に戻ります。

⑪ 下限警報設定ランプ・下限警報設定キー・下限警報設定軸

下限警報設定値の設定方法は、下限警報設定キーを押し下限警報設定ランプが点灯していることを確認後、表示部に表示されている値を見ながら設定軸を回して希望の値に変更します。

データ表示部は、１分後自動的に測定状態に戻ります。

⑫　制御出力設定ランプ・制御出力設定キー・制御出力設定軸

制御出力設定値の設定方法は、制御出力設定キーを押し制御出力設定ランプが点灯していることを確認後、表示部に表示されている値を見ながら設定軸を回して希望の値に変更します。

但し、フルスケールの１０％未満の値は設定できません。

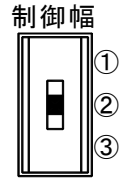
データ表示部は、１分後自動的に測定状態に戻ります。

⑬　制御幅設定スライドスイッチ

⑫にて設定した制御出力設定値のヒステリシス制御幅を設定するスライドスイッチです。

スイッチの①②③各設定については本器のフルスケールに応じて幅が切り替わります。

詳細は本書巻末の「付録５　残留塩素計使用上のヒントー２ー」を参照して下さい。



①　：制御出力設定値を基準にフルスケールの±10％

②　：制御出力設定値を基準にフルスケールの±5％

③　：制御出力設定値を基準にフルスケールの±2.5％

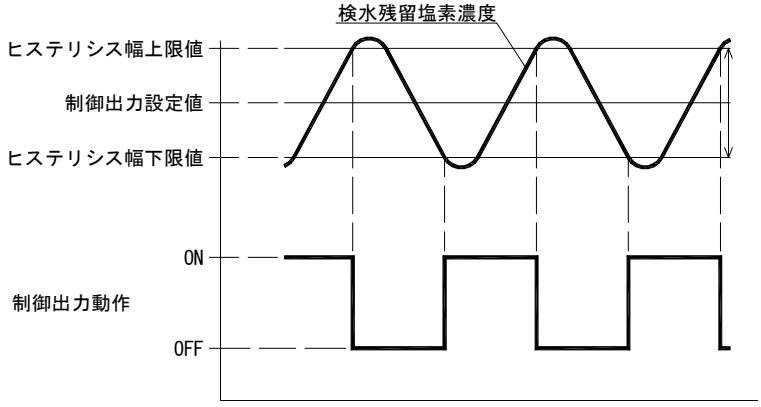


図３．制御出力設定値と制御出力の関係

⑭　洗浄動作表示ランプ

本器の電源をON後各部の初期化を行っている間（約１０秒間）このランプが点滅します。また、⑦の洗浄キーを押したときまたは入出力端子盤の電解洗浄トリガ入力端子に洗浄トリガ信号を入力すると１分間このランプが点灯し、センサの電解洗浄が行われます。

このランプが点滅または点灯している間、測定値および4-20mA伝送出力は直前の値にホールドされ、すべての出力リレー接点はOFF（開状態）になります。

⑮　データ表示部

通常は測定値を表示します。

測定値は約１０秒毎に更新されます。

また、上限設定キー、下限設定キーおよび制御出力設定キーを押すことにより上限警報設定値、下限警報設定値および制御出力設定値を表示します。

⑯　制御出力表示ランプ

制御出力リレーがONのときこのランプ（緑色）が点灯します。

⑰　測定モード切替用スライドスイッチ

本器の測定モード（Ａモード、Ｂモード）を切換えるためのスライドスイッチで、出荷時はＡモード（標準の測定モード）に設定されています。

測定モードについては、付録４「残留塩素計使用上のヒント－１－」を参照してください。

注　意	**本器を通常使用時は必ず操作パネル部の蓋を閉め、ロックネジを締めてご使用ください。** **蓋を開放したままご使用になると本器内部の回路が腐食等を起こして故障の原因になります。** **また、本器内部には電源回路があり感電の危険があります。配線工事を行うときおよび保守点検を行うとき以外は操作パネル部の蓋を開けないでください。** **内部には本取扱説明書に記載していない種々の調整箇所や設定箇所がありますがこれらには絶対に触れないようにしてください。**

３－２．測定部（フローセル）

測定部のフローセルは、オーバーフロー型で、測定槽部分に残留塩素センサを装着し、モニタ部（コントローラ）と組み合わせて残留塩素濃度を測定します。

残留塩素濃度を正確に長期間安定して測定するためには次の条件が必要不可欠です。

1）センサに常に一定流速（流量）で検水を流す。
2）センサの電極表面が汚れないように適切な電極洗浄を行う。

本器では、1)の条件を満足させるためにオーバーフロー型の検水調整槽で一定水頭を確保し、その水圧によってノズルを介して一定流量で測定槽（センサが装着されている槽）に検水を流すようにしています。

2)の条件を満足させるために、測定槽に一定量のビーズを入れ、ノズルから吹き出す検水によって効率よくビーズを噴流させてセンサの電極表面を常時研磨洗浄する構造とし、ビーズの噴流状態を目視チェックすれば配管やノズルの詰まりなどによる流量低下を簡単に把握できるように工夫されています。

構造は概略、図４に示すように検水調整槽、オーバーフローパイプ、連結ブロック、ノズルおよび測定槽等で構成されています。（説明図のため実際の測定部と形状が異なります。）

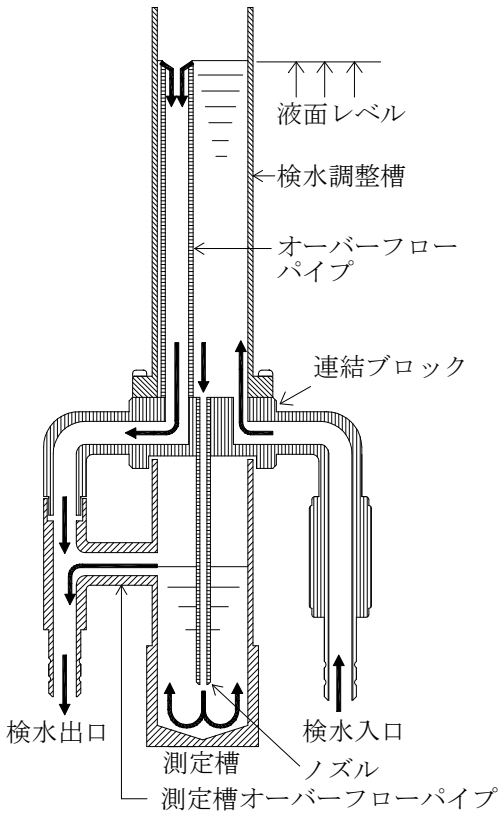


図４．概略構造と検水の流れ

検水入口から供給される検水は、検水調整槽の液面レベルに達するとオーバーフローパイプ上端からオーバーフローして検水出口から流れ出ます。

検水調整槽で一定の水頭に調整された検水は一定流量でノズルを通って測定槽に流入し、センサの電極研磨洗浄用ビーズを噴流させて、測定槽オーバーフローパイプからオーバーフローして検水出口から流れ出ます。

フローセルは中央部の連結ブロックと測定槽の２つの部分がステンレス製のベースに固定されており、測定槽は下部の固定ねじをゆるめてベースから取り外すことができる構造になっています。

検水調整槽は測定槽に一定の流量で検水を供給するためのヘッドタンクで、オーバーフロー槽となっており、連結ブロック上面にねじで固定されています。

測定槽には残留塩素センサを取り付け、検水調整槽より供給される検水の残留塩素濃度を測定するための容器で、一定の流速で検水を流しながらビーズでセンサを研磨洗浄する構造となっています。

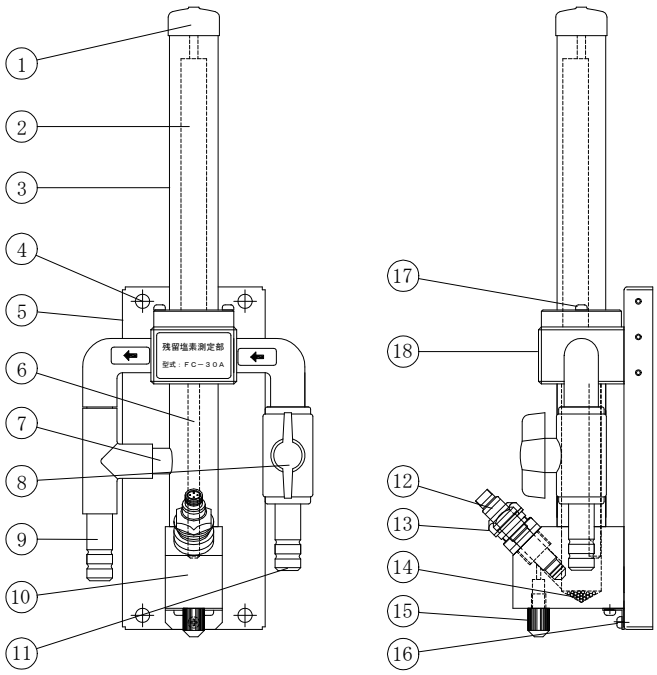


図５．フローセル

① 検水調整槽キャップ

検水調整槽キャップの内側には、検水調整槽の内部を大気圧に保つために両端が開放になっているシリコンゴムのチューブが組み込まれています。

チューブ下端は必ずオーバーフローパイプ②の上端開口部に差し込んで使用して下さい。差し込まないと、キャップ上部から検水が吹き出すことがあります。キャップ装着時には必ず確認してください。

検水調整槽内部を洗浄するときにはこのキャップを取り外して下さい。

なお、キャップを取り外す前に必ず検水供給元のストップバルブおよび、流量調整バルブ⑧を閉じて下さい。

② オーバーフローパイプ

検水入口⑪から検水調整槽③に流入した検水は、このオーバーフローパイプ上端よりオーバーフローして検水出口⑨から流れ出る構造になっています。

従って、検水入口から流入する検水の流量が規定の範囲で変動しても検水調整槽内部の水位レベルは一定に保たれるようになります。

日常の点検作業として、水位レベルが常にオーバーフローパイプ上端に達していること（オーバーフローしていること）をチェックして下さい。

③　検水調整槽

検水入口の流量が規定範囲内で変動しても水位レベルを一定に保つことができる容器で、２本の検水調整槽固定ねじ⑰で連結ブロック⑱の上面に固定されています。ここで水位調整された検水は検水ノズル⑥により一定流量で測定槽に供給されます。検水調整槽内部の清掃を行うときは、固定ねじをゆるめて取り外し、検水調整槽をまっすぐ上方に引き上げます。

検水調整槽下部の取付フランジ底面には検水漏れを防止するためのＯリング（P32）が装着されていますので紛失しないように注意してください。

④　測定部固定穴

φ12㎜の穴がベースの上下に各２個あいています。M10のボルトで壁面に固定してください。また、オプションの50Aパイプ取付キットを用いて50Aのパイプに取り付ける事が出来ます。

⑤　ベース

連結ブロックおよび測定槽を固定するためのステンレス製金具です。

⑥　検水ノズル

検水調整槽で一定水位に調整された検水を測定槽に送りビーズ⑭を噴流させるとともに一定流速で検水を残留塩素センサに流すためのノズルです。

ノズル上部はねじ込み式で連結ブロックに固定されていますので、内部の清掃を行うときには簡単に取り外すことが出来ます。

⑦　測定槽オーバーフローパイプ

検水ノズルから測定槽に流入した検水はこの測定槽オーバーフローパイプよりオーバーフローして、検水調整槽からのオーバーフロー水と合流して検水出口より流れ出ます。測定槽オーバーフローパイプに固定されているＴ型ソケット（チーズ）の上端部と、連結ブロックのＬ型ソケット（エルボ）との間は差込み式になっており、この部分はシールされていません。（この部分は絶対に接着や溶接をしないでください。測定槽の保守や取り外しが出来なくなります）

通常はこの部分から検水が漏れることはありませんが、検水出口の配管ホースが閉塞されたり水平配管などにより背圧がかかったりすると検水漏れが生じます。

この部分からの検水漏れが生じないようにホース配管を手直ししてください。

重　要	**オーバーフロー型の測定部は原理上各部を密閉して使用することが出来ませんので検水出口は必ず大気開放の状態で使用して下さい。** **検水供給元の圧力変動が大きくて仕様に規定した流量範囲をオーバーする恐れがある場合には検水漏れが生じる可能性がありますので、必ず検水入口手前に減圧弁または定流量弁を設置してください。**

⑧　流量調整バルブ

サンプリング部に流入する検水の流量を調整するためのボールバルブです。

常に検水調整槽内部のオーバーフローパイプ上端から検水がオーバーフローするように検水流量を調整します。

重　要	**検水がオーバーフローパイプからオーバーフローしていない場合には水位が変動して正常な濃度測定が出来ないことがあります。** **必ず適正な流量となるように流量調整バルブで調整して下さい。** **適正流量：　毎分1.5～2ﾘｯﾄﾙ（MAX 3ﾘｯﾄﾙ）** **また、検水入口圧力が0.2MPa以上の場合、このバルブによる流量調整が困難になることがあります。この場合は検水供給元に減圧弁や定流量弁または適当なオリフィス等を設置して下さい。**

⑨　検水出口

検水出口は付属のブレードホースまたは内径 18㎜ のブレードホースを用いて排水ピット等、必ず大気開放となる場所に最短距離（2m 以内）で接続して下さい。

（配管方法の詳細は[４－３－２．検水出口配管]の項を参照してください）

重　要	**１）検水出口は硬質塩ビパイプなどを直接配管しないで下さい。測定槽の保守（取り外し）が出来なくなります。** **２）ホース管末は必ず大気開放にして下さい。（水封禁止）** **３）ホース配管は検水出口より上方に立ち上げたり、水平に配管したりしないで下さい。（30° 以上の傾斜をつけて配管すること）** **４）ホースが途中で折れ曲がったり捻れたりして閉塞しないようにして下さい。**

⑩　測定槽

検水を一定流速で残留塩素センサに接触させると同時にビーズの噴流によってセンサの電極表面を研磨洗浄するための着脱可能な容器です。

測定槽上部は大気開放状態（シールされていない状態）になっているため、検水出口のホース配管不適切が原因で背圧がかかったり規定流量以上の検水を流したりするとこの部分から検水漏れが生じる可能性がありますので注意してください。

（正常な使用状態の場合、検水の水位は測定槽オーバーフローパイプの上端で一定になっています）

測定槽を着脱するときは、あらかじめドレンプラグ⑮を測定槽から取り外してから測定槽固定ねじ⑯を回してください。

重　要	**測定槽を取り外すときは、落下させて破損することがありますので、必ず測定槽をしっかりと手で持って測定槽固定ねじをゆるめて下さい**

⑪　検水入口

測定対象検水の入口です。検水入口は付属のブレードホースまたは内径 18㎜ の耐圧ホースを接続して、ホースバンドでしっかりと固定して下さい。

注　意	**１）検水入口圧力は0.2MPa以下となるようにして下さい。** **２）ホースは必ずホースバンドを用いて確実に固定して下さい。** **３）測定対象検水の水質と残留塩素濃度範囲は仕様に規定されています。規定外の検水は流さないで下さい。正常な測定ができなくなる場合があります。**

⑫　残留塩素センサ

検水中の残留塩素を検知し、濃度に比例した電流信号を発生します。

⑬　センサ固定用袋ナット

残留塩素センサを所定位置に固定するための袋ナットです。

袋ナットの締め付けが不十分の場合、検水漏れが生じるため注意して下さい。

注　意	**検水を通水中は絶対に袋ナットをゆるめないで下さい。** **袋ナットをゆるめるときは、必ず事前に流量調整バルブを全閉にし、検水調整槽内の検水が全部測定槽に流れ落ちるまで待った後、測定槽ドレンプラグをゆるめて測定槽内部の検水を抜いて下さい。**

⑭　ビーズ

残留塩素センサ先端の電極部分を研磨洗浄するためのビーズです。

設置工事を完了し、最初に本器をご使用になる前に、測定槽をベースから取り外して、上部からカプセル１本分全量のビーズを測定槽に入れて下さい。

以後、新しいビーズと交換する場合は、測定槽内部に残っているビーズを全部捨て、新たにカプセル１本分全量を測定槽に入れて下さい。

（追加補充はしないで下さい）

重　要	**ビーズの量は必ず規定量使用して下さい。（規定量：カプセル１本分） ビーズの量が多すぎると洗浄効果が低下するほか、センサ先端部の検水の流れを妨害して正常な測定ができなくなります。また、ビーズの量が少ないと、洗浄効果が低下します。**

⑮　測定槽ドレンプラグ

ドレンプラグのねじを約２回転ほど反時計方向にゆるめると測定槽内部の検水がドレンプラグのドレン孔から流れ出るようになります。

校正時等の手分析用検水採取口として利用するほか、センサの点検を行うため袋ナットを緩めるときに、あらかじめ検水を止めて測定槽内部にたまっている検水をドレンさせる目的で使用します。

Ｏリングやドレンプラグの紛失を防止するため、通常は測定槽から取り外さないようにして下さい。

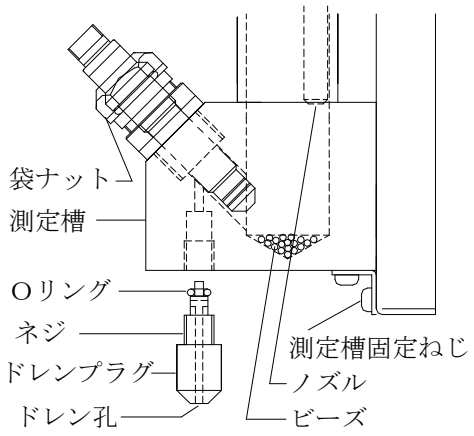


図６．測定槽各部

重　要	**冬季、測定休止等のために検水を止める場合は、凍結防止のため、必ずドレンプラグをゆるめて測定槽の水抜きを行って下さい。**

⑯　測定槽固定ねじ

測定槽内部を洗浄するときやビーズを交換するときは測定槽固定ねじをゆるめて取り外し、測定槽をまっすぐ下方に引っ張ると測定槽全体をベースから取り外すことができます。

重　要	**測定槽を取り外すときは、必ず事前に流量調整バルブを全閉にし、検水調整槽内部の検水が全部測定槽に流れ落ちるまで待ってから行って下さい。**

⑰　検水調整槽固定ねじ

２本の検水調整槽固定ねじをゆるめて取り外すと検水調整槽を上部に引き上げて取り外すことができます。

⑱　連結ブロック

フローセル各部を連結させるとともに、検水入口から入ってくる検水を検水調整槽に導き、オーバーフローパイプに流入したオーバーフロー水を検水出口に導きます。

また、検水調整槽で一定の水位となった検水を、検水ノズルを通して測定槽に流します。

この連結ブロックはベース背面から２本のねじでベースに固定されています。

３－３．残留塩素センサ

本器で使用している残留塩素センサは、材質及び形状の異なる３種類の電極で構成されており、これらの電極がセンサ先端部に配置されています。

いずれの電極も機械的損傷を受けると使用不能となる事がありますので取り扱いには充分に注意して下さい。

また、各電極部分は直接手で触れたり油脂や化学物質等で汚損されたりすると感度劣化の原因となりますので注意して下さい。

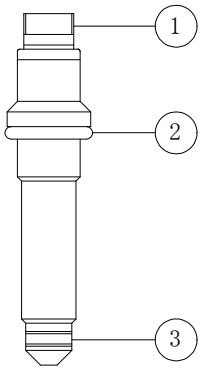


図７．センサ

①　コネクタ

センサの信号をモニタ部に伝送するセンサケーブルを接続するためのコネクタです。

②　Ｏリング

測定槽に装着するときのシール用Ｏリングです。

③　電　極

貴金属からなる３種類の電極です。

この各電極が機械的損傷を受けると正常な測定が出来なくなります。

注　意 ⚠	１）センサに機械的損傷を与えると修理不能となります。 ２）各電極表面に直接手を触れないで下さい。 ３）コネクタ部分に水をかけないで下さい。 ４）センサは消耗品ですので定期的な交換が必要となります。 水道水等の飲用適の検水を測定する場合には１年以上の寿命を有しています。 塩化物イオン濃度200mg/L以上の検水を測定する場合、センサの電解洗浄を頻繁に行うと寿命は著しく短くなりますのでご注意下さい。 ５）高温（45℃以上）の検水を流すと寿命が著しく短くなることがありますのでご注意下さい。

４．設置工事

４－１．設置場所の選定

設置場所の選定にあたっては以下の点に留意して保守のしやすい場所を選定してください。

１）周囲温度-10～45℃相対湿度 90%以下で温度、湿度変化の少ない所

（検水の凍結のおそれがある場合は適切な保温対策を行う必要があります）

２）強い輻射熱、直射日光を受けない所

３）雨水やその他の液体がかからない所

４）振動、衝撃の加わらない所

５）十分な換気ができる所

６）大電流、スパーク等の電気的雑音の発生源がない所

７）測定部に検水を導入しやすく、近くに排水溝がある所

８）センサの着脱が可能で保守が容易な所

（保守スペースとして、本器前面、左右側面、および上下面にそれぞれ 1m 以上の空間を確保して下さい）

４－２．設　置

４－２－１．全体の設置

本器の標準的な設置方法は図８に示すとおり、ベースの穴（4-φ12）を利用して垂直（±2°）の壁面に M10 のボルトを使用して固定します。

オプションの 50A パイプ取付キットを使用すると図９に示すように管サイズ 50A のパイプスタンドに固定することが出来ます。

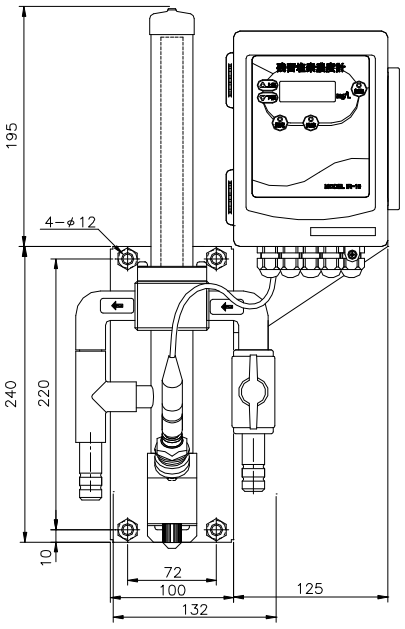


図８．壁面取付寸法図

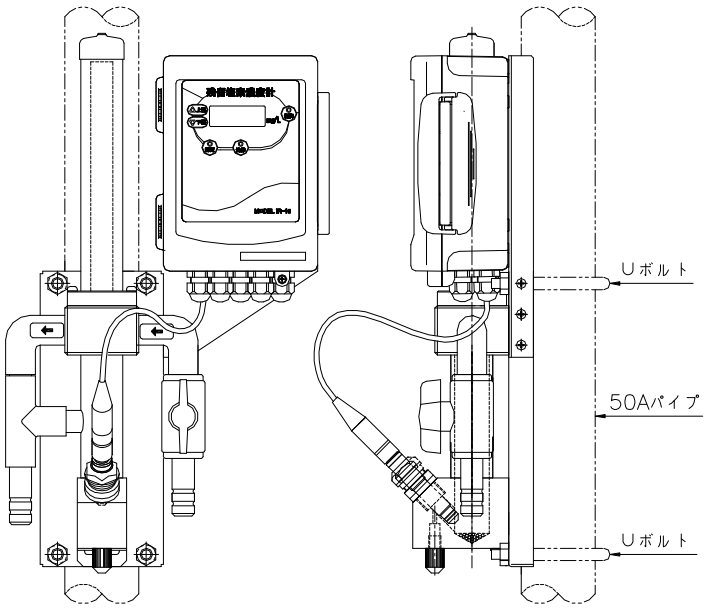


図９．50A パイプへの取り付け

４－２－２．ビーズの装填

本器を最初にご使用になる前に、付属の予備ビーズの入っている袋からカプセルを１本取り出して、カプセル内のビーズを全量測定槽に入れて下さい。（図１０参照）

測定槽にビーズを入れるときは、測定槽固定穴で固定しているM4ネジを取り外して測定槽全体をまっすぐ下方にずらして図１０に示す測定槽全体をベースから取り外し、測定槽上部の開口部からビーズを入れます。

以後ビーズを交換するときも同様に、測定槽をベースから取り外して入れます。

ビーズの装填が終了したら測定槽を元通りベースに装着し測定槽固定ネジにてしっかりと固定しておきます。

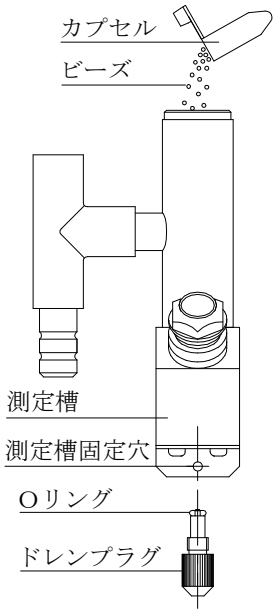


図１０．ビーズの装填

重　要	**１）測定槽固定ネジを取り外すときはドレンプラグを一時的に取り外しておくと作業しやすくなります。このとき、ドレンプラグ先端に装着されているOリングを紛失しないように注意して下さい。** **２）ビーズは絶対にセンサ装着部から入れないで下さい。** **センサ装着部からビーズを入れると測定槽ドレン孔にビーズがつまりドレン孔を閉塞してしまいます。**

４－２－３．残留塩素センサの装着

付属品収納箱の中のセンサ保管ケースから残留塩素センサを取り出し、図１１を参考に測定槽のセンサ装着部に残留塩素センサを差込み、センサ固定用袋ナットでしっかりと固定します。

このとき、必ず、Oリングが図の位置に確実に装着されていることを確認して下さい。

また、袋ナットの締め付けが緩いと、検水漏れの原因となりますので注意して下さい。

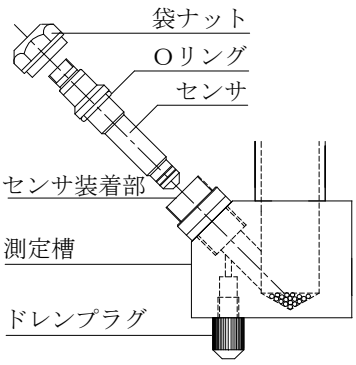


図１１．センサ装着図

４－３．配　管

４－３－１．検水入口配管

付属のブレードホースを任意の長さに切断して検水入口と検水供給元の間を接続して下さい。

ホースの接続部は、付属のホースクランプを用いてしっかりと締め付けて下さい。特に検水入口側は流量調整バルブの操作により圧力が上昇して配管がはずれ、重大事故につながる可能性がありますので注意して下さい。

検水供給元には必ずストップバルブを設けて下さい。

その他、次の点に留意して配管を行って下さい。

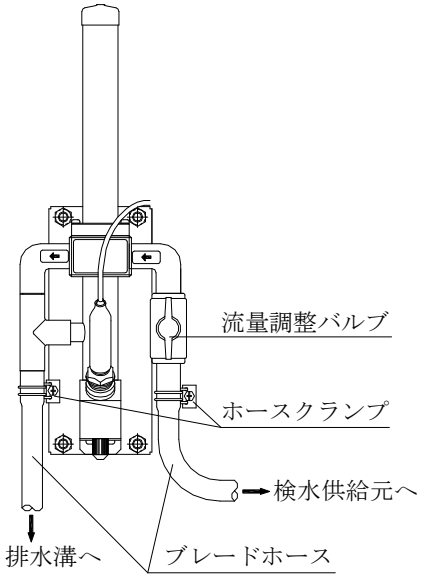


図１２．測定部の配管

■　検水供給圧力が 0.2MPa 以上になる場合

減圧弁等を使用して供給圧力が 0.2MPa 以下になるようにして下さい。

本器の耐圧は 0.5MPa となっていますが、0.2MPa 以上の圧力では流量調整バルブによる適正な流量調整が困難になることがあります。

■　検水供給圧力の変動が大きい場合

減圧弁を使用するか、または 2 リットル以上の容量を有するヘッドタンク（オーバーフロー槽）を設けるなどして、供給圧力の安定化を施して下さい。

■　検水中に固形物等の異物が混入する恐れがある場合

検水入口の手前に 50～200 メッシュ／25.4mm 程度のフィルタを設置して下さい。

■　検水中に気泡が含まれる恐れがある場合

検水入口の手前に脱泡槽を設置して下さい。

高圧部から減圧したり配管部で検水が暖められたりすると検水入口配管内壁に小さな気泡が付着し徐々に成長して、やがて配管途中に気泡だまりが生じて検水流量が低下し規定流量以下になってしまうことがあります。この現象が発生する恐れがある場合には、気泡だまりが生じやすい部分（配管径と流量にもよりますが、通常はブレードホースの接続箇所等、配管内径が小径から大径に変わる部分でなおかつ上方から下方または水平に流れる部分）にエアートラップ（気泡抜き）を設けるか、または配管径を細くして流速を上げる等の対策を施して下さい。

（検水流量が規定値以下になると、残留塩素計は大きなマイナスの測定誤差が生じます。塩素剤の自動注入を行っている場合には、過注入事故につながりますので注意して下さい）

■ **検水温度が 45℃以上になる恐れがある場合**

熱交換器を通すなどして、必ず検水温度を 45℃以下にして下さい。この場合、熱交換器の検水接液部に金属を使用すると残留塩素による酸化反応によって腐食劣化が生じるほか、この反応に起因する検水の残留塩素濃度変化や溶出金属イオンによる残留塩素センサの感度劣化が生じる恐れがありますので、接液部への金属の使用は避けて下さい。

■ **検水凍結の恐れがある場合**

測定部全体および配管は保温材や配管用保温ヒータを使用するなどして、凍結防止対策を施して下さい。

■ **フルスケール以上の濃度の検水が流れる恐れがある場合**

設備の保守時等に、残留塩素計のフルスケール以上の濃度の検水が流れる恐れがある場合、あるいは配管洗浄剤等が流れる恐れがある場合には、自動または手動による検水遮断が出来る配管を行って下さい。

（残留塩素センサの感度劣化や寿命劣化を防止するために必要です）

■ **オゾン処理を行っている検水の場合**

検水中に残留オゾンが存在しない配管場所から検水を供給して下さい。

（検水中にオゾンが存在すると残留塩素計はプラスの測定誤差が生じます）

４－３－２．検水出口配管

検水出口配管の正しい配管例を図１３に示します。

検水出口側の配管は必ずブレードホースを使用して下さい。硬質塩ビ管等で配管を固定してしまうと、測定部の分解保守が不可能になります。

また、管末は必ず大気開放にし、途中、背圧がかからないように極力短く（2m 以内）なおかつ水平より 30°以上の下り勾配をつけて配管して下さい。

排水溝まで距離が長くなる場合は異径ソケット等を用いて大気開放部分を作った後、VP20～VP50 の太い管を用いて排水溝まで下り勾配をつけて配管して下さい。

不適当な配管（図１４を参照）を行うと測定部から検水が漏れ出したり、正常な測定が出来なくなったりしますので注意して下さい。

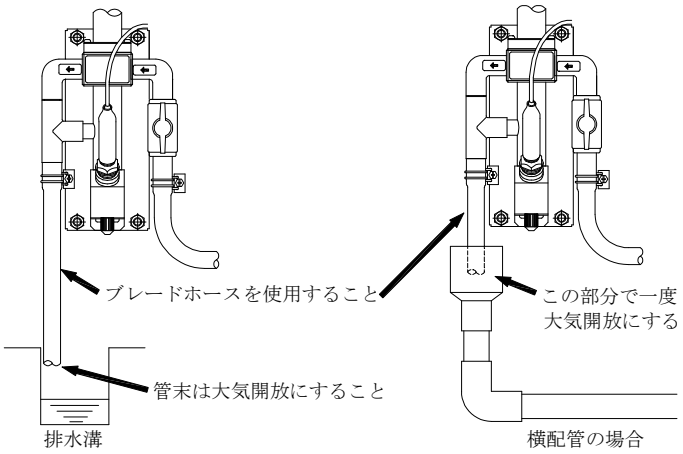


図１３．正しい配管例

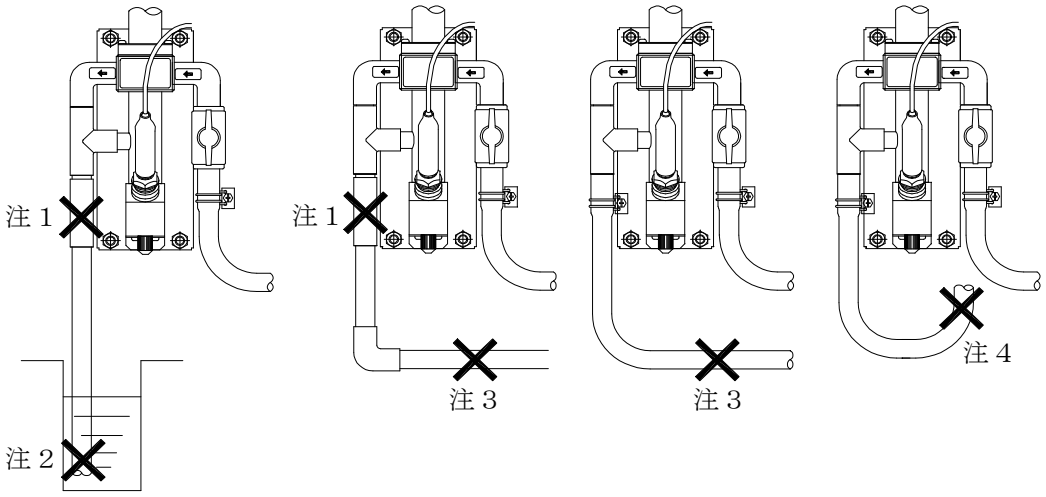


図１４．不適当な配管例

注１：検水出口は固定配管禁止。（ブレードホースを使用すること）

注２：管末は水没（水封）禁止。（大気開放にすること）

注３：検水出口直結配管の場合、水平（横）配管禁止。

注４：立ち上げ配管禁止。

４－４．配線工事

４－４－１．入出力端子台の使用方法と適合電線サイズ

本器の入出力端子台は図１５に示すようなスクリューレス端子台となっています。

適合電線および電線端末の絶縁被覆剥きしろ寸法は次の通りです。

適合電線：単線 φ0.4 ～ 1.2mm（AWG26～16）

撚り線注 φ0.2 ～ 1.25mm²

（AWG24～16）

絶縁被覆剥きしろ： 10 ～ 11mm

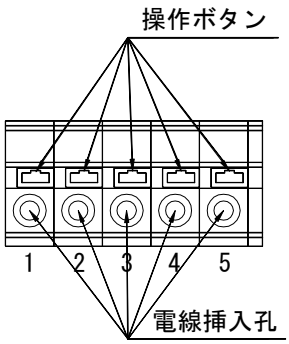


図１５．端子台

配線に際しましては、予め電線端末の絶縁被覆を上記寸法通り剥き取って下さい。

電線を端子台に接続する時は、端子台の操作ボタンをマイナスドライバの先端等で強く押しつけながら電線端末の導体部分を完全に電線挿入孔に差し込んだ後、操作ボタンを元に戻します。

注： 撚り線を使用する場合は、導体端末がバラバラにならないように端末部分を半田あげしてから接続して下さい。

注 意	**１）配線用電線は必ず適合サイズの電線を使用して下さい。** **２）電線の絶縁被覆剥きしろが不適切ですと短絡事故や接触不良事故の原因となりますので必ず指定通りの端末処理を行って下さい。**

４－４－２．配線工事上の留意事項

本器の電気配線を行うときは、以下の点に留意して適切な工事を行ってください。

１）本器の定格電源電圧は次の通りです。定格電源電圧以上の電圧は絶対に印加しないで下さい。

定格**電源電圧** AC100V～240V ±10% 50～60Hz

消費電力 約 5VA

２）本器のアース端子は必ずＤ種接地端子または同等以上の接地性能を有する接地端子（接地抵抗 100Ω以下）に接続して下さい。

感電防止および電源ラインのノイズの影響を低減するために接地が必要です。

3）本器の上下限接点出力またはヒステリシス接点出力で電磁開閉器等の誘導性負荷をON/OFFする場合は本器のリレー接点保護とスパークノイズによる誤動作防止のため、必ず負荷回路に並列にサージキラー等のサージ吸収素子を取り付けて下さい。（図１６参照）

なお、本器のリレー接点定格は以下の通りです。

定格制御容量　1A 250V AC, 1A 30VDC　（抵抗負荷）

最大許容電圧　250V AC, 110V DC

最大許容電流　1A

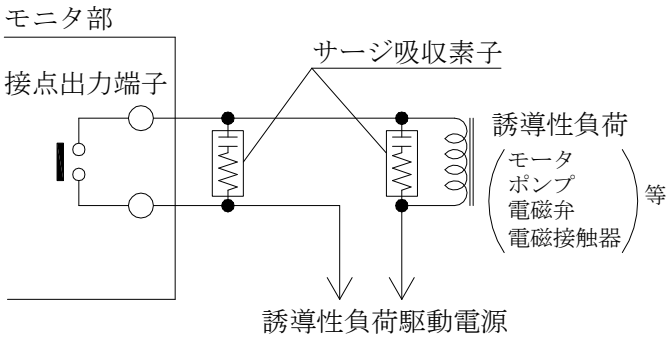


図１６．サージ吸収素子の接続例

4）ノイズによる誤動作や悪影響を防止するために、センサケーブルと電源ケーブルやリレー制御回路等の配線を一緒に束ねないで下さい。また、濃度信号出力ケーブルも同様に他の回路配線と一緒に束ねないで下さい。

４－４－３．配　線

本器の全体構成図を図１７に示します。

標準仕様製品は工場出荷時にセンサケーブルが配線されて出荷されますので、電源およびアースの配線を行えば、残留塩素の測定が可能となります。

標準仕様製品は測定部とモニタ部がネジ止めにより一体化されていますが、設置場所の関係上測定部とモニタ部を分離して設置するような場合にはオプションの専用ケーブルと中継端子箱を使用してセンサケーブルを延長します。（Max. 100m）

センサケーブル先端のコネクタ（コネクタキャップ付き）は、測定部にセンサを取り付けた後にセンサと接続し、コネクタキャップを確実に被せておいてください。
(コネクタ部詳細は図１８を参照して下さい)

その他、必要に応じて濃度信号、電解洗浄トリガ信号、上下限警報接点信号および制御接点信号の配線を行います。

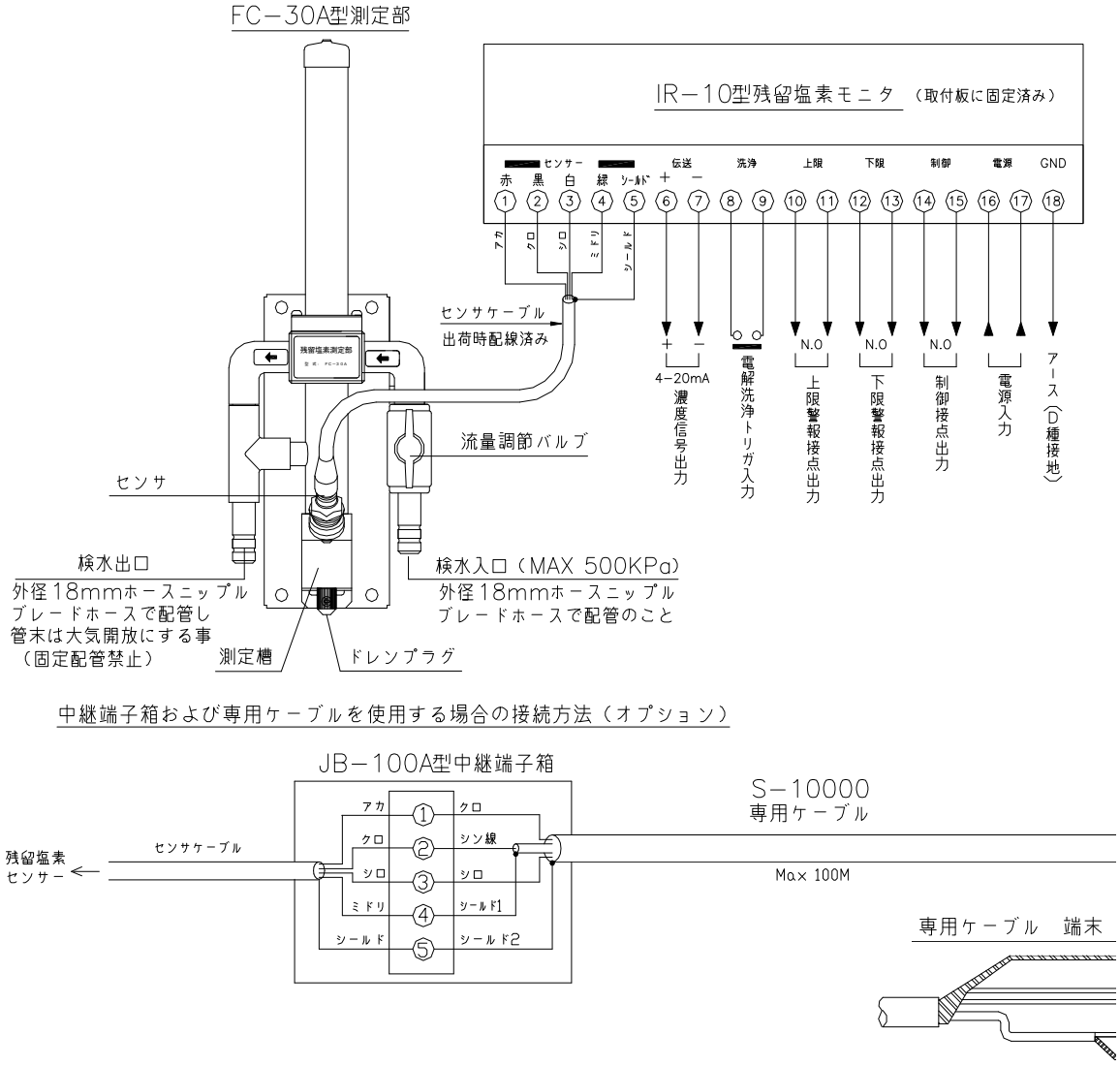


図１７．全体構成図

４－４－４．センサケーブルの接続

図１８に従ってセンサケーブルのコネクタをセンサのコネクタ部に差込み、コネクタリングを時計方向に回してしっかりと締めておきます。その後、コネクタキャップをコネクタ部が完全に隠れるようになるまでセンサ側にずらしておきます。

なお、センサケーブルのモニタ部への接続方法につきましては、図１７の接続図により誤配線のないように接続を行ってください。

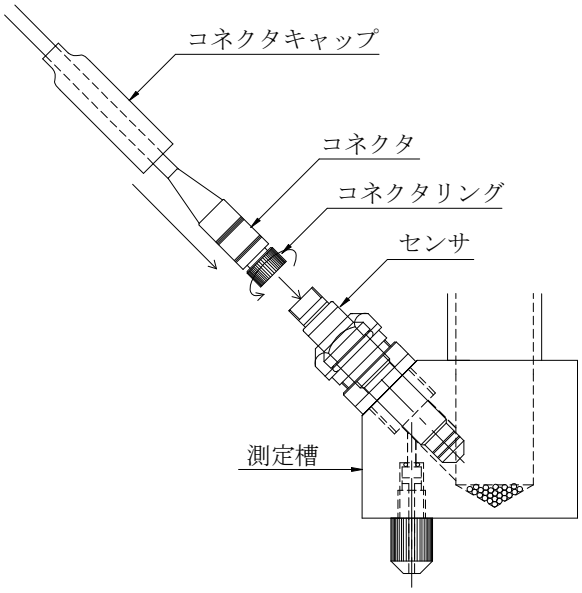


図１８．センサケーブルの接続

５．運　　転

設置工事終了後、次の要領で運転の準備を行います。

１）配管工事を終了後、配管、配線に誤りがないことを確認します。
検水を流す前に水道水を通水するなどして配管に漏れがないことを確認してください。
また、配管内の異物等も充分に洗い流してください。
漏れがないことを確認した後、検水を通水し、検水調整槽のオーバーフローパイプ上端から検水がオーバーフローするように流量調整バルブで流量を調整します。

検水の適正流量：　　1.5 ～ 2 L/min.　　(Max.3L/min.)

このときオーバーフローしていなければ、センサに一定流速で検水が流れませんので、指示値は低下し、不安定になります。
日常的な点検項目の一つとして、つねにオーバーフローしている事を確認して下さい。
測定槽にはあらかじめ指定された量のビーズを入れておいてください。

ビーズの適正量：　カプセル１本分

ビーズの量は、必ず規定量を入れてください。量が少ないと測定セル内でのビーズの動きが激しくなり、徐々に流失してしまうため洗浄効果がなくなります。
量が多すぎる場合には、逆にビーズの動きが無くなってしまい、洗浄効果が低下する他、指示値の変動が大きくなることがあります。

２）モニタ部の電源を ON にします。
洗浄ランプが１０秒間点滅した後、測定ランプが点灯する事を確認します。

３）必要に応じて上限および下限の警報設定及び制御値設定をそれぞれ行います。
上限警報設定キーを押して上限警報設定ランプが点灯したらデータ表示部の表示が希望する値を表示するように上限警報設定軸を調整します。
下限警報設定を行う場合は下限警報設定キーを押して下限警報設定ランプを点灯させ、下限警報設定軸を調整して希望する値に設定します。
制御値設定を行う場合は制御出力設定キーを押して制御出力設定ランプを点灯させ、制御出力設定軸を調整して希望する値に設定します。
設定が終了したら測定キーを押して測定状態に戻します。

４）第６項にしたがってゼロ点校正およびスパン校正を行います。
運転開始に先立ち、必ず本器の校正を行って下さい。

以上の準備が終了したら本器は正常な測定を行う事ができます。

重　要	本器の試運転時、あるいはセンサ交換後の運転開始時には、電源ON よりセンサが安定するまでに１時間程度かかることがあります。 そのため、電源ON後指示値が０mg/L以下を示している場合であっても直ちに校正を行わず暖気運転をしてください。

重　要	冬季、測定休止等のために検水を止める場合は、凍結防止のため、必ずドレンプラグをゆるめて測定槽の水抜きを行って下さい。

６．校　　正

本器は設置工事終了後あるいはセンサやコントローラの保守を実施したり、測定モードを変更したりしたときには、運転開始に先立ち校正が必要となります。

通常の校正は、下記要領にて行います。

６－１．校正に必要な器具及び測定器

手分析用残留塩素濃度測定器具（ＤＰＤ比色計等）．．．．．１式
マイナスドライバ　（付属品）．．．．．．．．．．．．．．．１ヶ
ガーゼ又はティッシュペーパー．．．．．．．．．．．．．．．少量

６－２．校正の方法

６－２－１．ゼロ点校正

本器のゼロ点校正方法には簡易ゼロ点校正法と標準ゼロ点校正法の２つの方法があります。

簡易ゼロ点校正法は、実際の検水を校正液として使用せず、電気的にゼロ点を調整する方法です。

本器で使用しているセンサは暗電流（残留塩素濃度ゼロのときのセンサ出力電流）が極めて小さくモニタ部の安定性も非常に優れているため、通常はこの方法で十分な校正精度が得られ、簡単にゼロ点の校正を行うことができます。

標準ゼロ点校正法は、ゼロ点校正液として実際の検水から残留塩素のみを除去した脱塩素水（純水や蒸留水等、実際の検水の電導度と大きく異なる液を校正液として使用することはできません）を測定部に流してゼロ点校正を行います。

この方法は、簡易ゼロ点校正法では不都合が生じるような検水の場合に有効なゼロ点校正方法となることがあります。

【簡易ゼロ点校正方法】

センサケーブルのコネクタキャップを上にずらし、コネクタのリングを反時計方向に回転させてコネクタをセンサから取り外します。（図１９参照）

表示値が安定したら調整部のゼロ点校正軸を付属のマイナスドライバを使用して回し、表示値を正しく 0.00mg/L に合わせます。

ゼロ点校正が終了したら元通りにセンサケーブルのコネクタをセンサに差込み、リングを時計方向に回して固定した後、コネクタキャップを確実に下におろしておきます。

（コネクタキャップ上部をブーツ上部に食い込ませて水が入らないようにして下さい）

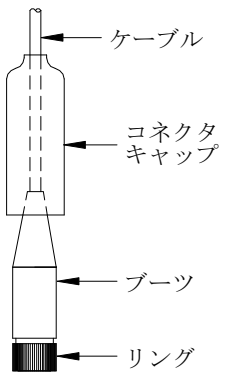


図１９．コネクタ

重　要	1）センサケーブルを引っ張ったり、コネクタのブーツの部分を持って回転させたりしないで下さい。 2）コネクタ着脱後は、必ずコネクタキャップを下におろしてコネクタ部に確実に被せておいて下さい。

【標準ゼロ点校正方法】

センサを測定槽に取り付けた状態で測定部に脱塩素水を流し、１０分以上経過して指示値が安定したところで、調整部のゼロ点校正軸を付属のマイナスドライバを使用して回し、表示値を正しく 0.00mg/L に合わせます。

このとき、必ず脱塩素水の残留塩素濃度が 0mg/L となっている事を手分析用残留塩素濃度測定器具を使用して確認してください。

６－２－２．スパン校正（感度校正）

本器のスパン校正法は、常用濃度の検水を測定部に流しておき、手分析でその検水の遊離残留塩素濃度を測定して、本器の表示値を分析値に合わせる方法で行います。

スパン校正作業に先立ち、検水が適正流量で流れていることを確認します。

標準ゼロ点校正を行った後にスパン校正を行う時は１０分以上常用濃度の検水を流し、測定部内部の検水が完全に入れ替わって指示値が安定したところで測定槽ドレンプラグを緩めて検水を必要量採取し、直ちに遊離残留塩素濃度を分析します。

調整部のスパン校正軸を付属のマイナスドライバを使用して回し、表示値を分析値に合わせます。

以上で校正は完了です。

重　要	本器の測定モード（付録参照）をＢモードでご使用になっている場合は手分析で遊離残留塩素を測定すると、本器の測定値との相関性が悪くなる事があります。 この場合は、手分析で全残留塩素を測定して、スパン校正を行ってください。（日常のクロスチェックでも全残留塩素を測定して下さい）

参　考	本器の測定対象成分は遊離残留塩素です。遊離残留塩素の分析につきましては、本器の測定濃度範囲をカバーできる分析方法として、電流滴定法またはＤＰＤ比色法を推奨します。 なお、ＤＰＤ比色法による遊離残留塩素の測定においては、次のような検水条件の場合、発色のドリフト、異常発色、濃度に見合った発色をしない、残留塩素が無くても発色するなど測定誤差が大きくなる事がありますので注意してください。 １）結合塩素（モノクロラミン）が1mg/L以上ある場合 ２）下記のようなイオン類が含まれている場合 アルミニウム　Al^{3+}　4mg/L以上 亜硝酸性窒素　NO_2-N　1mg/L以上 銅　Cu^{2+}　2mg/L以上 鉄　Fe^{2+}　3mg/L以上 ３）アルカリ度が250mg/L($CaCO_3$換算)以上ある場合 ４）遊離炭酸等の酸度が150mg/L($CaCO_3$換算)以上ある場合 ５）オゾンガスが残留している場合 ６）塩素以外のハロゲン物質が含まれている場合

7．保　　守

本器を常に正常に運転させるためには次のような保守を定期的に行う必要があります。

7－1．保守周期

下表に標準的な保守周期を示します。

本表は飲用水に塩素剤として次亜塩素酸ナトリウム溶液を添加した塩素水の残留塩素測定を行った場合の例です。使用環境に応じて保守周期を決定して保守を行ってください。

標準的な保守周期

保 守 項 目	点　検　内　容	保守周期
検水調整槽	目視にて内部の汚れ、配管の詰まり､オーバーフロー状態（液面レベル）のチェック	日常点検
	洗浄	1ヶ月～3ヶ月
測定槽	目視にて内部の汚れ､ノズルの詰まり､液面レベル、ビーズの量と動きをチェック	日常点検
	洗浄	1ヶ月～3ヶ月
ビーズ	交換	3ヶ月
センサ	電解洗浄（洗浄キーを押す）	1日～1ヶ月
	目視にて汚れをチェック、洗浄剤による洗浄	1ヶ月～3ヶ月
	交換	1年～3年
モニタ部	目視にて表示に異常のないことを確認	日常点検
端子台の配線	腐食､接続不良等のないことを確認	1年
センサケーブル	コネクタ部の接触不良がないことを確認	6ヶ月
測定値チェック	手分析との比較を行う	2回／日～
校正	ゼロ点校正	6ヶ月～1年
	スパン校正	1ヶ月～3ヶ月

７－２．測定部の日常点検

７－２－１．検水調整槽の検水液面レベル

図２０に示すように検水調整槽の液面レベルはオーバーフローパイプ上端に維持され、パイプ上部からオーバーフローしていることを確認してください。

検水がオーバーフローしていない場合は検水供給元の圧力変動によって検水レベルが上下に変動するため、測定槽に流れ落ちる検水の流量が変動して正常な測定ができなくなります。

（濃度が一定であっても指示値が大きく変動したり測定誤差が大きくなったりすることがあります）

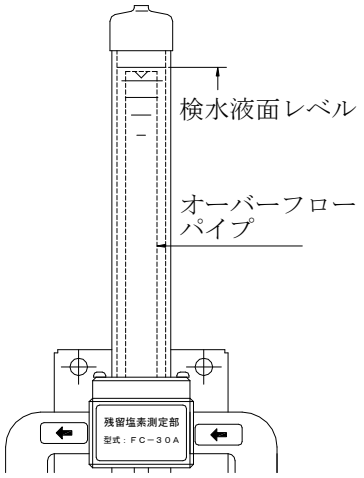


図２０．検水液面レベル

７－２－２．測定槽の検水液面レベル

日常点検で、検水液面レベルをチェックします。

測定槽内の検水液面レベルは、通常、図２１に示すように測定槽オーバーフローパイプの上端と下端の間になっていますが、検水出口ホース配管が折れ曲がっていたり、背圧が加わったりすると検水レベルは測定槽オーバーフローパイプ上端よりも上昇し、ソケット（チーズ）上部や測定槽上端から溢れ出てくる事もあります。

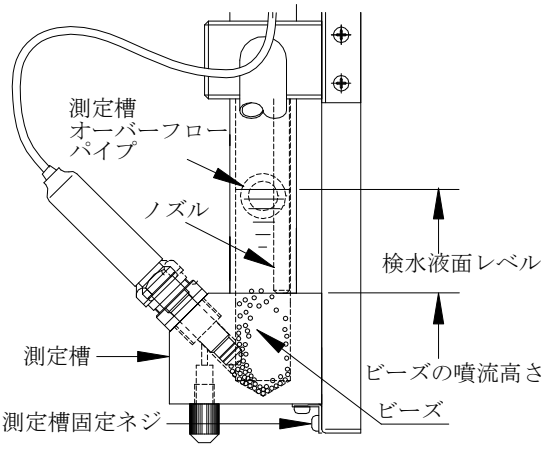


図２１．検水液面レベルとビーズの噴流高さ

このような場合には検水出口ホース配管を点検し、折れ曲がりや水封等による背圧の原因を取り除いてください。

（ホース先端は必ず大気開放の状態とし、ホース内で検水の溜まりができないように３０°以上の傾斜をつけて下さい）

７－２－３．ビーズの噴流状態

測定槽内のビーズの噴流高さは、正常な状態において図２１に示すようにおおむねノズルの下端（測定槽の角ブロックの上面）付近まで舞い上がります。

ビーズの噴流の大小は、ビーズの量とノズルから流れ出る検水の流量によって図２２に示すように変化しますので、日常点検項目としてビーズの噴流状態を点検してください。

不適切な噴流状態となる原因とその影響は次の通りです。

状　態	主な原因	影　響
噴流大	ビーズ量不足	電極洗浄が不十分→徐々にマイナスの測定誤差大
噴流小	ビーズ量過多	測定値が不安定になりマイナス誤差大となる
	ノズル流量低下	測定値が不安定になりマイナス誤差大となる

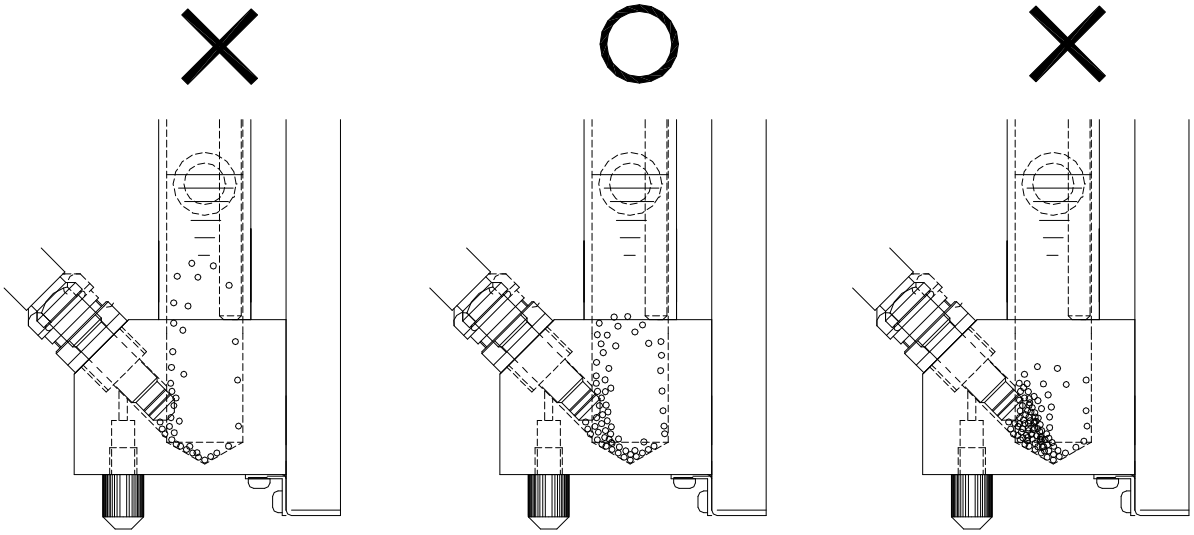


図２２．ビーズの噴流状態

なお、ノズルの流量が低下する主な要因は次の通りです。

1）ノズルのつまり

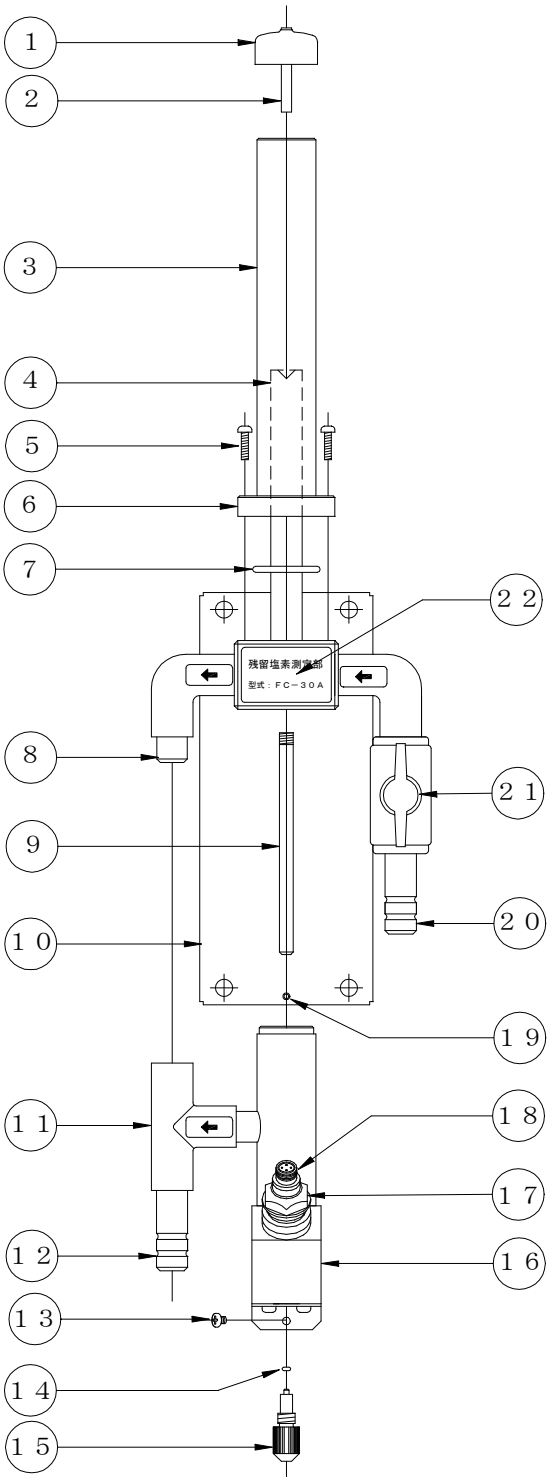
→　ノズルを取り外し、ノズルおよびノズル取付穴を清掃して下さい。

2）検水調整槽の液面レベルが低下。（検水流量が既定値以下になっている）

→　検水流量を調整して下さい。

７－３．測定部の分解と洗浄

測定部の分解図を図２３に示します。



２２	連結ブロック
２１	流量調整バルブ
２０	検水入口
１９	測定槽固定ネジ穴
１８	センサ
１７	センサ固定用袋ナット
１６	測定槽
１５	測定槽ドレンプラグ
１４	Oリング(P3)
１３	測定槽固定ネジ
１２	検水出口
１１	ドレンチーズ
１０	ベース
9	検水ノズル
8	オーバーフロー水ドレン
7	Oリング(P32)
6	検水調整槽フランジ
5	検水調整槽固定ネジ
4	オーバーフローパイプ
3	検水調整槽
2	圧力補償チューブ
1	検水調整槽キャップ
部番	名　　称

図２３．測定部の分解図

７－３－１．分解前の準備作業

測定部の分解を行う場合は、あらかじめ次の手順に従って準備作業を行って下さい。

1) 検水入口のバルブを閉じて検水を止める。
2) ドレンプラグを取り外して測定槽および検水調整槽内部の検水を全部抜く。
（ドレンプラグ先端のＯリングを紛失しないように注意してください）
3) センサを測定槽から取り外して安全な場所に保管する。
（センサのコネクタ部を水でぬらさないように十分に注意して下さい）
4) センサケーブルのコネクタ部が水に濡れないようにポリ袋等を被せて保護しておく。
5) 検水出口に接続されたブレードホースを取り外すことができる場合は、取り外しておく。（保守作業時に支障がなければ取り外す必要はありません）

７－３－２．検水調整槽の分解

検水調整槽はフランジ部分が２本の固定ネジ（図２３の⑤）で連結ブロックに固定されていますので、内部の洗浄を行うときはこのネジを外して検水調整槽をまっすぐ上方に引き上げて下さい。

フランジ部の底面にはシール用Ｏリング（図２３の⑦）が装着されていますので、組み立ての際には、忘れずに必ず装着して下さい。

検水調整槽の上端にはキャップ（図２３の①）が装着されていますので、必要に応じて取り外して下さい。

検水調整槽キャップには、槽外部と槽内部の圧力バランスをとるための圧力補償チューブ（図２３の②）が組み込まれており、チューブを強く引っ張ると破損することがありますので注意して下さい。

検水調整槽を連結ブロックに装着するときは、必ずキャップの圧力補償チューブ下端をオーバーフローパイプ（図２３の④）の上部開口部の中に挿入して下さい。

チューブ先端がオーバーフローパイプの外に出ていると、検水がチューブを通ってキャップの外に吹き出すことがありますので注意して下さい。

７－３－３．測定槽の分解

測定槽固定ネジ（図２３の⑬）を取り外し、測定槽をまっすぐ下方にずらして取り外して下さい。このとき、手前方向や左右に大きく傾けると検水ノズルを破損することがありますので注意して下さい。

７－３－４．検水ノズルの分解

検水ノズルは連結ブロックの下面にねじ込み式で固定されていますので、必要に応じて反時計方向に回転させて取り外して下さい。

７－３－５．各部の洗浄方法（センサを除く）

各部の洗浄に際しては、薬局等で市販されている塩素系漂白洗浄剤または次亜塩素酸ナトリウムを適量水で希釈して使用します。

鉄分やマンガン等の付着による茶褐色の汚れや炭酸カルシウムの付着（白色のスケール）による汚れは希塩酸（市販の濃塩酸を２～１０倍に希釈）に５～１０分位浸しておくときれいになります。

洗浄後は洗浄剤が内部に残らないように、水道水で十分に洗い流してください。

警　告	**塩素系漂白洗浄剤と塩酸などの酸や市販の酸性洗浄剤を絶対に混ぜないでください。高濃度の有毒ガス（塩素ガス）が発生し、大変危険です。** **塩素系漂白洗浄剤や酸性洗浄剤はそれぞれの使用説明書に従って正しく取り扱って下さい。**

７－３－６．センサの洗浄

図２４に示すセンサ先端の作用極が汚れると感度が低下して測定誤差が大きくなってきますので、検水の水質によって適当な周期（１日～１ヶ月に一度）を定めて定期的にモニタ部の洗浄キーを押してセンサの電解洗浄を行って下さい。

なお、電解洗浄を行うときは、必ずセンサ先端のすべての電極を検水または水道水に浸した状態で行って下さい。

汚れが激しくて、電解洗浄を行っても感度が回復しない場合はセンサを測定槽から取り外し、市販のクレンザーとスポンジ製たわしを使用して接液部を洗浄して下さい。

先端の作用極が著しく汚れているときは、付属の研磨フィルム（光沢の無い面）で作用極のみ軽く磨き、その後クレンザーとスポンジ製たわしで金属光沢が出るまでよく磨いて下さい。

なお、クレンザーで落とせない汚れは、希塩酸または市販の酸性洗浄剤中に５～１０分程度浸しておくときれいになる場合があります。

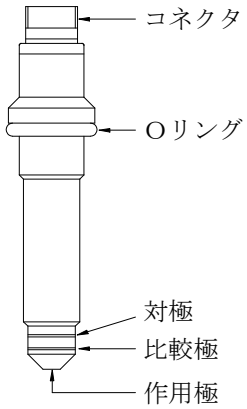


図２４．センサ

重　要	**センサ先端部の各電極は衝撃を与えたり傷を付けたりしないように注意深く取り扱って下さい。** **コネクタ部には絶対に水や洗浄剤を掛けないで下さい。**

７－４．ビーズの交換

ビーズは、定期的（おおむね３ヶ月毎）に新しいビーズに交換される事を推奨します。また、測定槽の洗浄時などにビーズの一部をこぼして流失してしまった場合には必ず新品のビーズと交換して下さい。

ビーズの交換に際しては、必ず使用していたビーズは全部捨てて、新しいビーズをカプセル１本分全量測定槽に入れてください。

重　要	**ビーズは絶対にセンサ装着部から入れないで下さい。必ず図１０の状態で行って下さい。** **センサ装着部からビーズを入れると測定槽ドレン孔にビーズがつまりドレン孔を閉塞してしまいます。**

７－５．測定値のチェック

測定値は主にセンサの汚れによってマイナス測定誤差が生じますので、最低でも１日２回は手分析値との比較を行う必要があります。

手分析値との差が大きくなってきたら、モニタ部の洗浄キーを押してセンサの電解洗浄を行います。

電解洗浄を行っても感度が回復しない時は洗浄剤による洗浄を行って下さい。

なお、手分析の方法としてＤＰＤ比色法による遊離残留塩素の測定を行った場合、検水の条件によっては６－２－２項の参考資料に示す通り、大きな測定誤差が生じる場合や測定不能となる場合があります。このような場合には電流滴定法など、他の分析方法で測定してみる必要があります。

また、本器の仕様に規定した検水条件を逸脱した検水を測定すると、手分析値との相関が悪くなる事がありますので注意してください。

重　要	**本器の測定モード（付録参照）をＢモードでご使用になっている場合は手分析で遊離残留塩素を測定すると、本器の測定値との相関性が悪くなる事があります。** **この場合は、手分析で全残留塩素を測定して、スパン校正を行ってください。** **また、日常のクロスチェックでも全残留塩素を測定して下さい。**

８．仕　　様

８－１．制限事項

１）本器で測定可能な塩素剤は、次亜塩素酸ナトリウムです。その他の塩素剤（サラシ粉、電解装置にて発生される有効塩素、有機系塩素剤、塩素ガスによる塩素剤等）につきましては別途ご相談ください。

２）検水中に上記以外の酸化剤（例えばオゾン、二酸化塩素等）が存在すると指示値にプラスの干渉を与えます。

３）検水中に還元剤（チオ硫酸ナトリウム等）が存在すると指示値に影響を与えます。

４）１mg/L 以上の鉄、マンガンは指示値に影響を与えることがありますので、除鉄、除マンガン処理後の検水を測定してください。銀イオン、銅イオン等の金属イオンもセンサに悪影響を与え、正確な測定ができなくなる恐れがあります。

５）過剰の結合残留塩素が共存する場合はプラスの測定誤差が生じます。

６）検水中に 200mg/L 以上の塩化物イオン（Cℓ⁻）が存在すると、センサを構成する電極寿命が短くなる恐れがあります。

７）IR-10-30-22 型には、二通りの測定モードが搭載されています。出荷時にはＡモード（標準モード）ですが、検水の状況によりＢモードでの測定が可能になります。
但し、Ｂモードでの使用に関しましては、制約事項がありますので、十分ご理解した上でご使用ください。　（詳細につきましては、付録４ **「残留塩素計使用上のヒント－１－」** をご参照ください。）
IR-10-30-40 型はＡモードでのみ測定可能です。モードスイッチをＢモードに切り換えないで下さい。

８－２．一般仕様

システム型式	ＩＲ－１０－３０－２２（使用センサ型式：ＲＥ－２２Ｂ）
	ＩＲ－１０－３０－４０（使用センサ型式：ＲＥ－４０Ｂ）
モニタ部型式	ＩＲ－１０
測定成分	遊離残留塩素（Ａモード測定）
測定原理	ポーラログラフ法（電気化学測定法）
測定方式	ビーズ洗浄型微小固体３電極方式
測定濃度範囲	0 ～ 2.00 mg/L（標準）
表示	デジタル３桁ＬＣＤ表示
	最小分解能： 0.01 mg/L
再現性	F.S の±5% + 1デジット以内（ｐＨ、温度、電導度一定時）
検水 pH 範囲	ｐＨ 5.8 ～ 8.0（Ａモード測定）
	ｐＨ 5.8 ～ 8.6（Ｂモード測定）（IR-10-30-40 は非該当）
	注意：急激な pH 変動や 0.5ｐＨ以上の変動が無いこと
電導度範囲	10mS/m 以上 （但し、塩化物イオン濃度は 200mg/L 以下）
検水温度範囲	0～45℃ （凍結なきこと）

応　答　時　間	90%応答　１分以内
温　度　補　償	サーミスタによる自動温度補償
伝　送　出　力	DC 4 ～ 20mA 絶縁型　　最大負荷抵抗 500Ω
接　点　出　力	上限警報、下限警報　　各 1a
	制御出力　　1a
	制御幅設定スライドスイッチによりヒステリシス幅選択可能
	①：制御出力設定値を基準にフルスケールの±10%
	②：制御出力設定値を基準にフルスケールの±5%
	③：制御出力設定値を基準にフルスケールの±2.5%
接　点　容　量	AC250V 1A MAX.（抵抗負荷）
電極電解洗浄	次のいずれかの操作により電解洗浄シーケンス起動
	１）洗浄端子（8～9 番端子）を 0.1～5.0 秒短絡
	２）洗浄キー入力
	３）電源 ON（パワーオンクリーニング）
	４）２４時間タイマー
定格電源電圧	AC100V～240V ±10%　50Hz/60Hz
消　費　電　力	約 5VA
周囲温度範囲	-10 ～ +45℃
保存温度範囲	-10 ～ +50℃（検水をフローセル内に残さないこと）
設　置　方　法	壁面取付または 50A パイプ取付（オプション）

８－３．測定部（フローセル）

型　　式	ＦＣ－３０Ａ
構　　造	ビーズ噴流洗浄機構付きオーバーフロー型フローセル
検　水　流　量	1.5 ～ 3 L/min.
最大入口圧力	0.2 MPa（検水入口）
耐　　圧	0.5 MPa（検水入口）
検水温度範囲	0 ～ 45℃（凍結無きこと）
接液部材質	PVC、PA、アルミナ、シリコンゴム、EPDM
検　水　入　口	外径 18mmφホースニップル
検　水　出　口	外径 18mmφホースニップル（大気開放、背圧をかけないこと）

８－４．センサ

型　　式	ＲＥ－２２Ｂ（IR-10-30-22 型の場合）
	ＲＥ－４０Ｂ（IR-10-30-40 型の場合）
検水温度範囲	0 ～ 45℃（凍結無きこと）
温　度　補　償	サーミスタによる自動温度補償
設　置　方　法	ＦＣ－３０Ａ型測定部に取付け
電極洗浄方式	ビーズによる機械研磨洗浄および電解洗浄併用
ケーブル接続方式	コネクタによる脱着方式

８－５．センサケーブル

型　　式	ＣＴ４Ｓ－００５Ｎ
ケーブル長	約0.5m

８－６．構成部品リスト

モニタ部	ＩＲ－１０（取付板に固定済み）	１台
測定部	ＦＣ－３０Ａ（取付板に固定済み）	１台
センサ	ＲＥ－２２ＢまたはＲＥ－４０Ｂ	１本
センサケーブル	ＣＴ４Ｓ－００５Ｎ（モニタ部に配線済み）	１本
標準付属品		１式

８－７．標準付属品リスト

ビーズ（カプセル入り）	BC-23-1	５本
マイナスドライバ		１本
研磨フィルム	K-10000	１枚
ドレンプラグ用Ｏリング	P3（予備品）	３個
センサ用Ｏリング	P15（予備品）	１個
検水調整槽用Ｏリング	P32（予備品）	１個
ブレードホース	φ18×φ24	３ｍ
ホースクランプ		２個
取扱説明書		１部
試験成績表		１部

９．オプション品・消耗部品リスト（別途販売）

オプション品

パイプスタンド	ＰＳ－５０１５２５	（50A パイプ　高さ 1500mm）
50A ﾊﾟｲﾌﾟ取付ｷｯﾄ	ＰＫ－ＳＵＳ（固定用Ｕボルト、M10 ナット、ワッシャ付き）	
50A ﾊﾟｲﾌﾟ取付ｷｯﾄ	ＰＫＪＢ１００Ａ－ＰＶＣ（JB-100A 型中継端子箱用）	
中継端子箱	ＪＢ－１００Ａ	（センサケーブル延長用）
専用ケーブル	Ｓ－１００００	（１０ｍ単位でご指定ください）

消耗部品

センサ	ＲＥ－２２Ｂ（IR-10-30-22 型の場合）	
センサ	ＲＥ－４０Ｂ（IR-10-30-40 型の場合）	
ビーズ	ＢＣ－２３－１	（１パック２５本入り）
研磨フィルム	Ｋ－１００００	（１袋５枚入り）
ドレンプラグ用Ｏリング	ＯＳＩ－Ｐ３	（１袋５個入り）
センサ用Ｏリング	ＯＳＩ－Ｐ１５	（１袋３個入り）
検水調整槽用Ｏリング	ＯＳＩ－Ｐ３２	（１袋３個入り）

付録１　　測定原理

はじめに、検水中に存在する残留塩素成分は、以下の通りに分類されます。

$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HClO + H^+ + Cl^- \quad \cdots\cdots(1)$$

$$HClO \rightarrow H^+ + ClO^- \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(2)$$

ここで、この解離は、主にｐＨにより支配され、酸性では塩素ガス（Cl_2）、中性では次亜塩素酸（$HClO$）、アルカリ性では次亜塩素酸イオン（ClO^-）として検水中に存在します。

これら、塩素ガス、次亜塩素酸、および次亜塩素酸イオンを遊離残留塩素といいます。

また、検水中にアンモニアが存在すると以下の反応によりクロラミンを形成します。

$$NH_3 + HClO \rightarrow NH_2Cl + H_2O \quad （モノクロラミン） \quad \cdots(3)$$

$$NH_3 + 2HClO \rightarrow NHCl_2 + 2H_2O \quad （ジクロラミン） \quad \cdots\cdots(4)$$

$$NH_3 + 3HClO \rightarrow NCl_3 + 3H_2O \quad （三塩化窒素） \quad \cdots\cdots\cdots(5)$$

モノクロラミン、ジクロラミン、および三塩化窒素を結合塩素といいます。

この関係を整理しますと以下の通りとなります。

遊離残留塩素－－－－　塩素ガス、次亜塩素酸、次亜塩素酸イオン
結合残留塩素－－－－　モノクロラミン、ジクロラミン、三塩化窒素
全残留塩素　＝　遊離残留塩素＋結合残留塩素

弊社の３電極式無試薬型ポーラログラフ式残留塩素計は、作用電極と対電極に化学的に安定な不溶性貴金属電極を、基準電極には銀–塩化銀電極を使用しています。

検水中の残留塩素に対応して、電極では以下の反応が行われます。

作用電極　$HClO + H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O + Cl^-$　$\cdots\cdots(6)$

$$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^- \quad \cdots\cdots\cdots\cdots(7)$$

対電極　$2OH^- \rightarrow \frac{1}{2}O_2 + H_2O + 2e^-$（例）　$\cdots\cdots\cdots(8)$

基準電極　銀–塩化銀電極からなる電位基準電極です。

すなわち、残留塩素は式(6)で示されるように、作用極表面で還元反応し、対電極では一例として、式(8)に示すような、作用極の反応と電気化学的に等価な酸化反応が行われる結果、両電極間に電子の移動すなわち電流が流れます。

この電流の大きさは残留塩素濃度に比例するため、電流を測定して比例定数を乗ずることにより残留塩素濃度に換算して表示することが出来ます。

弊社以外の一般的な２電極方式の無試薬型ポーラログラフ式残留塩素計においては、貴金属を使用した作用電極と、主に銀や銅などを使用した対電極の２電極構成となっています。

この電極構成は、基準電極を省略（基準電極の電気的機能を対電極で代用）した形であり、対電極における電極反応は、次式に示すような、式(6)に示す作用極における塩素の還元反応と電気化学的に等価な酸化反応が行われます。

２電極式における対電極反応　　$2M \rightarrow 2M^{+} + 2e^{-}$　　・・・(9)

すなわち、式(9)は対電極自体が酸化溶解する反応となります。

また、この方式の対電極は、基準電極としての機能も代用させているために、作用極と比較して十分に大きな表面積を有する大型の対電極が必要不可欠となります。

一方、弊社の３電極式における対電極の反応は式(8)に示すとおり、対電極自体の溶解反応が無いため、単純でコンパクトな構造の検出部が構築できます。

さらに、３電極式においては独立した基準電極を有するため、検水の電導度の影響を受けにくく、２電極式と比較して広範な水質に対応可能となるほか、電極活性化方法としても、ビーズ洗浄とともに３電極方式だからこそ可能な弊社特有の技術による連続型高性能電気化学活性法を実現したことにより、長期間メンテナンスフリーで信頼性の高い残留塩素濃度の測定が可能となりました。

付録２　保守点検表

機種名：　残 留 塩 素 濃 度 計
型　式：　ＩＲ－１０－３０

標準的な保守内容

保守項目		保守方法	規定値	保守内容	保守周期
測定部	検水調整槽				
	流量確認	目　視	オーバーフローしていること	清　掃 流量調整	日　常 異常時
	汚れ詰まり	目　視	詰まりなきこと	清　掃	日　常
	測定槽				
	流量確認	目　視	1.5～3L/min	ノズル等清掃	日　常
	ビーズ量	目　視	回っていること	流量調整	日　常
	配管詰まり	目　視	詰まりなきこと	清　掃	異常時
センサ	電極の汚れ	目　視	汚れなきこと	電解洗浄 洗浄剤による洗浄	１日～ １ヶ月～
	電極の消耗	目　視	金属光沢があること	電極交換	１年～
モニタ部	測定値表示	目　視	異常なきこと	校正、メーカ連絡	日　常
	キースイッチ	目　視	上下限警報及び制御の各設定値表示切替えが出来ること 洗浄、測定の切換えが出来ること	異常時メーカに連絡	１年
測定値	チェック	分析値との比較	手分析と合っていること	校　正	2回／日～
校正	ゼロ点校正	ゼロ点調整	ゼロボリュームにて０mg/Lになること	調　整	１ヶ月 ～３ヶ月
	スパン校正	スパン調整	スパンボリュームにて分析値に合わせられること	手分析による調整	異常時
交換部品	ビーズ	目　視	規定量あること	交　換	３ヶ月 異常時
	センサ	指示値の確認	ゼロ点校正、スパン校正が出来ること	交　換	１年～ 異常時

付録３　故障対策

機種名：　残 留 塩 素 濃 度 計
型　式：　ＩＲ－１０－３０

現　　象	原　　因	対　　策
表示しない	電源ＯＦＦ	電源ラインをテスタで調べる。
	ヒューズ切れ	メーカに連絡
指示値が＋に振り切れる	スパン校正不適	スパン校正を実施する。
	測定範囲以上の濃度	手分析により濃度確認する。
	温度補償素子の異常、断線等	センサケーブル③④間の抵抗チェック（５０±５ｋΩat２５℃）
	測定回路の故障	メーカへ連絡。
指示値が変化しない	上下限設定値表示	測定キーを押す。
	センサケーブル断線	メーカへ連絡。
	測定回路の故障	メーカへ連絡。
指示値がバラツク	配線接続の緩み	接続のやり直し。
	ノズルのつまり	ノズル清掃。
	流量のバラツキ	流量調整。配管の清掃。
	ビーズ量が多すぎる	ビーズ交換（規定量入れる）。
	アース不適当	動力アースから分離する。
手分析値と合わない	校正不備	ゼロ、スパン校正を実施する。
	電極汚れ	電極を洗浄する。
	センサ劣化	センサ交換。
伝送出力の異常	負荷抵抗の確認	５００Ω以下とする。
	電源電圧の確認	ＡＣ９０～２６４Ｖの範囲とする。
	4mA,20mAのズレ	メーカへ連絡。
警報接点・制御接点の異常	電解洗浄中	洗浄終了を待つ。
	リレーの故障	メーカへ連絡。

付録４　残留塩素計使用上のヒント－１－

残留塩素計	**ＩＲ－１０－３０－２２**
適合センサ	**ＲＥ－２２Ｂ**

本器は、残留塩素測定に関して２つのモードを用意しています。

標準は、ポーラログラフ式の遊離残留塩素測定モード（Ａモード）で出荷されています。

次のような現象が発生した場合には、弊社の長年にわたる残留塩素測定技術の蓄積から生まれた最新のセンサ技術である連続型高性能電気化学活性法を採用した新しい測定モード（Ｂモード）での測定が可能です。

１．残留塩素濃度の変化に比較して、残留塩素計の指示値の動きが鈍い。

２．短時間（数時間～１日程度）のうちに感度が低下する。

３．残留塩素が無いにもかかわらず残留塩素計の指示が上がっている。

４．検水ｐＨ値がｐＨ８以上のアルカリである場合。

５．全残留塩素を測定したい場合。

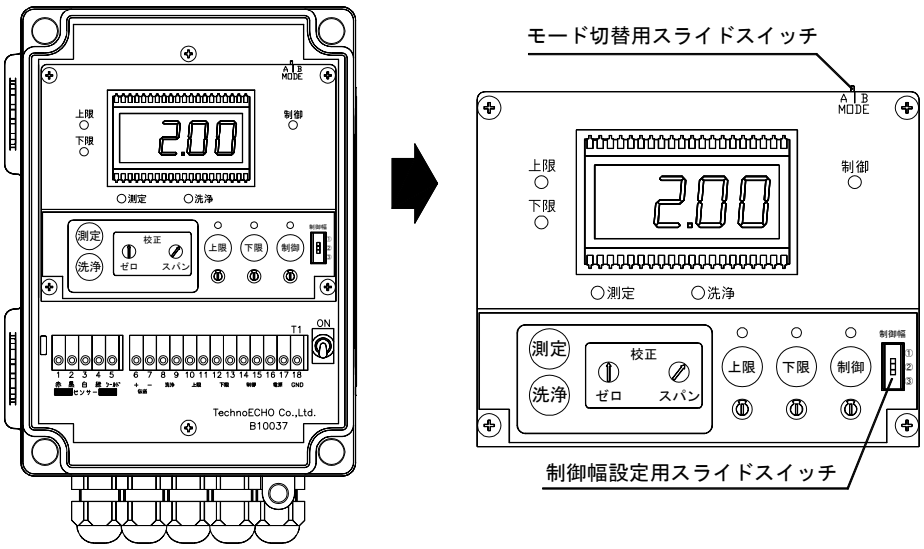
【注意】　Ｂモードが使用できない検水

１．海水や塩化物泉等の塩化物イオンが多量（200mg/L 以上）に含有した検水。

２．アンモニアなどの結合塩素を生成する物質が多量に含有した検水で遊離残留塩素を測定したい場合。

【操作方法】

測定モード	モード切替用スライドスイッチ
Ａモード　（標準）	Ａ
Ｂモード	Ｂ

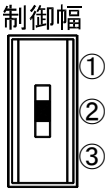


操作パネル部全体図　　操作パネル部拡大図

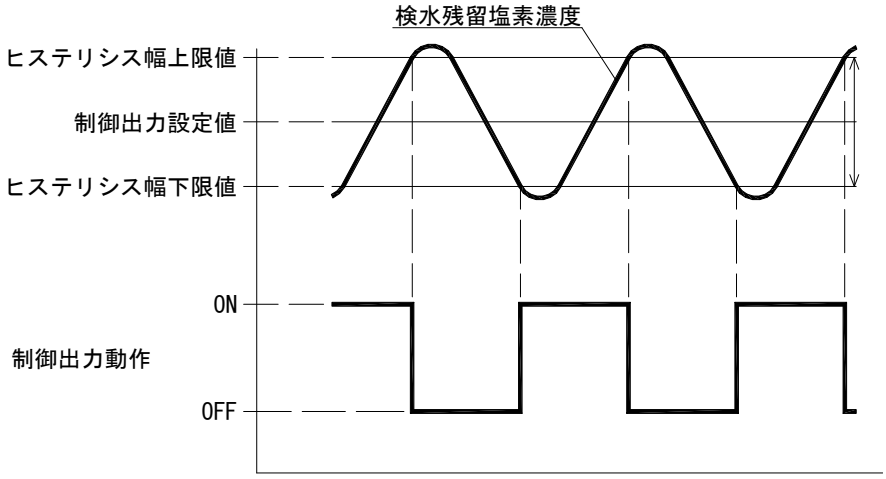
付録５　残留塩素計使用上のヒント－２－

残留塩素計	ＩＲ－１０

本器で制御出力接点を使用する場合、ヒステリシス制御幅は、制御出力設定ボタン・制御出力設定軸により設定した制御出力設定値を基準として、制御幅設定スイッチの切替により、あらかじめ設定された 3 種類のヒステリシス制御幅を選択することができます。



①　：制御出力設定値を基準にフルスケールの±10%
②　：制御出力設定値を基準にフルスケールの±5%
③　：制御出力設定値を基準にフルスケールの±2.5%

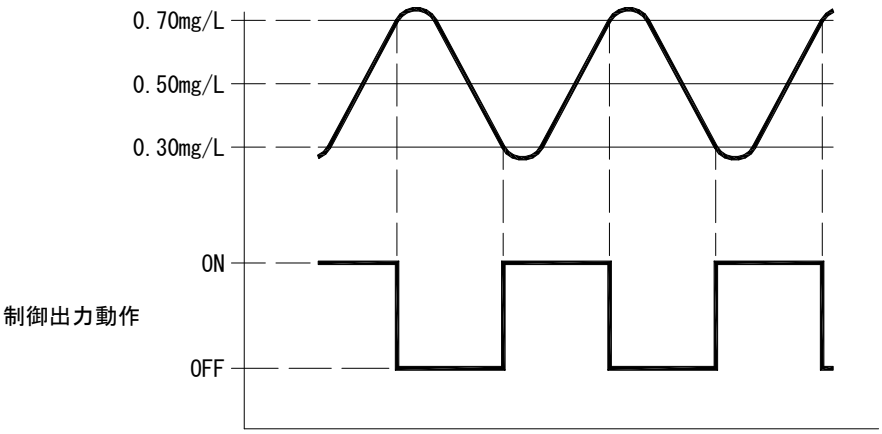


【設定例１】

フルスケール：2.00mg/L

制御出力設定値を：0.50mg/L

制御幅設定スライドスイッチ位置：①(±10%フルスケール)

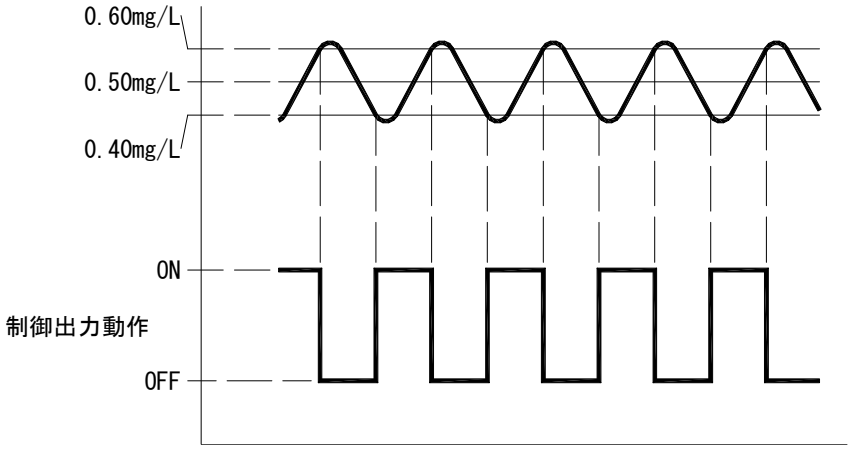


【設定例２】

フルスケール：2.00mg/L

制御出力設定値を：0.50mg/L

制御幅設定スライドスイッチ位置：②(±5%フルスケール)

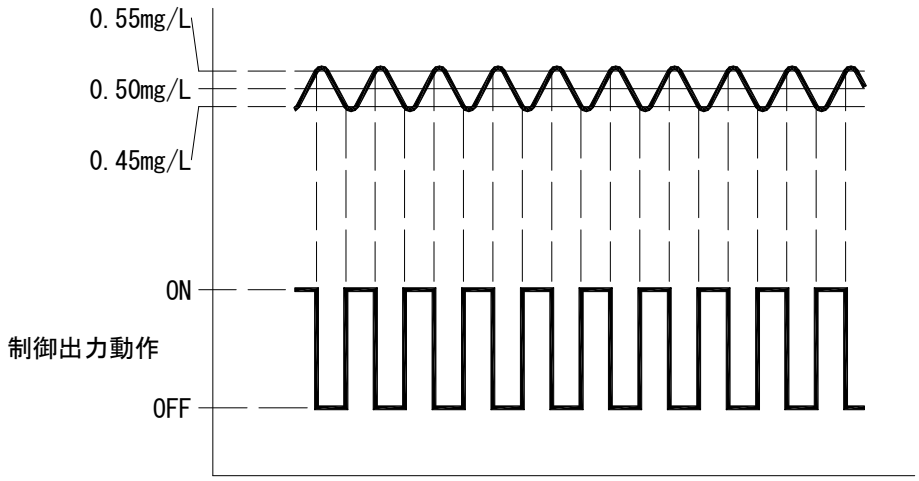


【設定例３】

フルスケール：2.00mg/L

制御出力設定値を：0.50mg/L

制御幅設定スライドスイッチ位置：③(±2.5%フルスケール)



付録６　残留塩素計のトラブルに関するＦＡＱ

ここでは、一般的な残留塩素計に関するよくあるご質問にお答えいたします。

指示値について

Ｑ１．残留塩素計の指示値が手分析値よりも低い値を示す原因は？

Ａ１．次の場合、残留塩素計の指示値が手分析値よりも低い値を示す事があります。

１）残留塩素センサの電極部分の汚れ

センサ１注先端の作用電極（先端円形電極部分）に異物が付着すると、指示値が低くなります。

正常時の作用電極表面状態は［金色の光沢］があります。

(1) センサ１注電極表面の色が変色している場合や金属光沢が無くなっている場合は、付属の研磨フィルムで軽く研磨して電極表面の異物を取り除いてください。（研磨は必要最低限にとどめて下さい）

その後、スポンジたわしにクレンザーを少量注ぎ、作用電極表面を軽く磨いてください。

(2) センサ接液部全体が、茶褐色、黒褐色または灰白色の汚れがある場合は、接液部を酸洗浄液（濃塩酸を水で２～５倍希釈した液、または市販の酸性洗浄剤）に５～３０分程度浸して下さい。鉄、マンガン、カルシウム等の汚れを落とすことができます。

洗浄後は良く水洗いしてください。

また、センサ２注も同様に酸洗浄液に５～３０分程度浸した後、良く水洗いしてください。

(3) 電極の汚れは、ビーズ量が適切でなく、ノズルの流量が低下してビーズによる電極洗浄効果が低下した場合に生じやすいため、日常的にビーズの噴流状態を目視で点検するようにしてください。

注：機種によっては、センサ１とセンサ２が一本化されています。

２）検水流量が低下した場合

検水流量が仕様で規定した流量よりも低下した場合、若しくは測定槽の検水ノズルに異物が詰まってノズル流量が低下した場合、残留塩素計の測定値はマイナスの誤差が大きくなります。流量低下の原因を取り除いてください。

３）ビーズ量が多すぎる場合

測定槽内のビーズ量が多すぎると、作用電極表面付近の流速が低下するため、残留塩素計の測定値はマイナス誤差が大きくなるとともに、指示値が不安定になります。

適正なビーズ量は、カプセル１本分です。

４）結合残留塩素濃度が高い検水を測定した場合

結合塩素濃度が高い検水を、ＤＰＤ法で遊離残留塩素測定試薬を用いて遊離残留塩素濃度を測定した場合、結合残留塩素の影響を受けてプラスの誤差が大きくなる事があります。（発色試薬を添加後、時間の経過とともに徐々に色が濃くなる現象）

また、残留塩素と同じ酸化力を有する物質（オゾン、次亜臭素酸、ヨウ素、二酸化塩素、過酸化水素等）やマンガン、クロムもＤＰＤ法ではプラスの誤差の要因となります。

５）ＤＰＤ法で測定した場合、白濁してしまうような検水を測定した場合

金属イオンの多い検水の場合、ＤＰＤ試薬を添加すると白濁する事があります。

このようなときは手分析のプラス誤差が大きくなりますので、相対的に残留塩素計の指示値が低くなります。

発色した液が白濁するようでしたら、手分析法の取扱説明書に従って測定液の前処理を行うとか、他の分析方法を検討する必要があります。

Ｑ２．残留塩素計の指示値が手分析値よりも高い値を示す原因は？

Ａ２．次の場合、残留塩素計の指示値が手分析値よりも高い値を示す事があります。

１）結合残留塩素濃度が高い検水を測定した場合

全残留塩素濃度が 1mg/L 以上で、なおかつ結合残留塩素濃度が遊離残留塩素濃度よりも高くなると、結合残留塩素の影響を受けて指示値が高くなる場合があります。

このような場合は、結合塩素濃度が高くならないように（検水の塩素要求量に対して塩素注入量が不足しないように）滅菌器の仕様を検討して下さい。

また、他の型式の残留塩素計を選択することによって、この問題を解決する場合がありますのでご相談下さい。

２）アルカリ度の高い検水や硬度の高い検水を測定した場合

250mg/L 以上のアルカリ度の検水や 150mg/L 以上の硬度の検水をＤＰＤ法で測定すると、一瞬ピンク色の発色を示すけれども直ちに色が消えてしまう場合や、全く発色しない場合があります。

このような場合には、他の分析方法を検討する等の必要があります。

Ｑ３．スパン校正を行っても、すぐに手分析値と合わなくなってくる原因は？

Ａ３．次のような場合、２４時間以内に手分析値と大きく異なってしまう場合があります。

１）センサの寿命が尽きた場合

作用電極か対電極の何れかの電極が消耗した場合、指示値が不安定になり、校正を行ってもすぐに手分析値と合わなくなってきます。

センサ寿命は、何れかの電極が消耗して無くなってしまった場合、若しくは、電極の洗浄を行っても校正時に次のような状態となる場合に、寿命と判断することが出来ます。

① ゼロ点校正を行ったとき、ゼロ点校正軸の位置が 11 時の位置から 13 時の位置の範囲をはずれる状態となったとき

② スパン校正を行ったとき、スパン校正軸の位置が 12 時～15 時の位置をはずれる状態若しくはそれに近い状態となったとき

寿命と判断された場合は新しいセンサと交換してください。

2）電極が汚れて感度低下している状態で、無理やりスパン校正を行った場合

この場合、スパン校正軸は 3 時の位置近く、あるいはそれ以上右回しの状態になります。電極を洗浄して正常な感度に戻すことにより解決します。

3）検水の水質が短時間に大きく変化する場合

Ａ１やＡ２で述べたように、手分析の測定誤差が大きくなっている事が考えられます。また、残留塩素計の特性上、手分析値との相関が悪くなる場合があります。

このような場合には、スパン校正を行わないで、一定期間（１週間以上）継続的にデータを採ってグラフにしてみる必要があります。

通常、このような場合は手分析との誤差が一方向に拡大することが無く、両者の測定法に基づく特性の違いである可能性が大きいため、現在の測定技術や分析法では問題を完全に解決することは困難な場合が多いですが、実用上運用可能な方法がある場合もありますのでご相談下さい。

手分析との誤差が一方向に拡大していく場合には、電極の汚れが原因と考えられますので、電極の洗浄を行ってください。

4）検水中に金属イオン等が多く含まれる場合

金属イオン等が多く含まれる検水を測定すると、数時間～数日等、比較的短時間で残留塩素濃度変化に対する応答性が悪くなることがあります。

一例として、残留塩素が殆ど無いにもかかわらず、指示値が高い値を示し、濃度変化に対する応答性が非常に遅くなる場合があります。

この原因は、主に、検水中の金属イオンが電極表面に吸着したり金属として析出したりすることに起因する電気化学的特性の変化によるものと考えられます。

このような現象がみられたら、次のような保守を行ってください。

(1) 作用極の研磨と酸洗浄の実施

センサ先端の作用極を 1000 番以上の目の細かいサンドペーパー（または、砂消しゴム等）で磨いた後、市販の台所用クレンザーをスポンジたわしに適量付けて、電極表面を良く磨き、その後、電極部分を希塩酸溶液（濃塩酸を２～５倍希釈した液、または、市販の酸性洗浄剤：サンポール等）に 10～30 分程度浸して下さい。酸洗浄後は清水で良く洗い流してください。

(2) 電解洗浄機能を使用

電解洗浄機能を有する機種の場合は、1 日 1 回程度の頻度で電解洗浄を実施してください。

それでも状況が改善されない場合は、外部トリガ入力端子にタイマを接続するなどして、電解洗浄頻度を 1 時間に 1 回程度まで上げて様子を見てく

ださい。

(3)　測定モードをＢモードに切換えて測定

測定モード切替スイッチ付きの機種の場合は、測定モードをＢモードに切換えて、ゼロ／スパン校正を行った後、測定を開始してください。

但し、次のような場合はＢモードで測定することは出来ません。

- 塩化物イオン濃度が 200mg/L 以上の検水の場合。
  Ｂモードで測定すると電極寿命が短くなります。
- アンモニアなどの結合塩素を生成する物質が多量に含有した検水で遊離残留塩素を測定したい場合。
  Ｂモードでは、結合残留塩素分を含めた全残留塩素の測定となりますので、手分析で遊離残留塩素を測定してスパン校正を行うと、検水中の遊離残留塩素と結合残留塩素の割合が変化するような検水の場合、手分析値との相関性が悪くなります。

Ｑ４．スパン校正不能となる原因は？

Ａ４．次のような場合が考えられます。

1）センサの寿命
2）検水（スパン校正液）濃度が不適切な場合
3）仕様書で規定した型式と異なる型式のセンサを接続した場合
4）センサケーブルが断線した場合
5）モニタ部（指示部）が故障した場合
6）検水中に金属イオンが多く含まれる場合　→　Ａ３を参照。

Ｑ５．ゼロ点校正不能となる原因は？

Ａ５．次のような場合が考えられます。

1）センサの寿命
2）検水（ゼロ校正液）濃度が不適切な場合
3）仕様書で規定した型式と異なる型式のセンサを接続した場合
4）センサケーブルが断線した場合
5）センサコネクタ部に水が侵入した場合
6）モニタ部（指示部）が故障した場合
7）検水中に金属イオンが多く含まれる場合　→　Ａ３を参照。

リレー動作に関する件

Ｑ６．リレー動作表示ランプは点灯するが、リレー接点が ON にならない原因は？

Ａ６．次のような場合が考えられます。

１）落雷や、外部回路の異常等により、リレー接点に過電流が流れたため、リレー接点もしくはリレー接点出力端子とリレー接点間の配線が焼損断線してしまった。

２）リレーの寿命。

３）リレー接点出力端子の接続が不完全。

Ｑ７．リレー動作表示ランプは消灯するが、リレー接点が OFF にならない原因は？

Ａ７．モーターやポンプ等の誘導性負荷回路を内蔵リレーで直接 ON/OFF することにより、アーク（火花放電）によってリレー接点が溶着してしまった可能性があります。

この場合は、リレー交換修理を行う必要があります。

リレー接点の溶着を防止するには、負荷回路に並列にサージ電圧抑制部品（スパークキラー等）を付加すると効果的です。

参考：　岡谷電機産業(株)　スパークキラー　XEB1201 型

DC4-20mA 濃度信号が出力されない

Ｑ８．濃度表示値は変化するが、DC4-20mA 出力が変化しない

Ａ８．次のような原因が考えられます。

１）濃度信号出力端子に DC1-5V 入力型計器等、電圧入力型計器を接続している場合
若しくは電圧入力型計器の入力端子にシャント抵抗を付け忘れた場合。

この場合は、接続可能な最大負荷抵抗が規格値である 500Ω以上となってしまうため、出力電流の直線性が悪化もしくは変化しなくなります。

負荷抵抗は 500Ω以下でご使用ください。

２）濃度信号ラインに落雷があったとき。

落雷のおそれがある場合には、残留塩素計の濃度信号出力端子の直近に避雷器を設置してください。

推奨避雷器：(株)エム・システム技研　MDP-24-1 型（DC4-20mA 信号回路用）

ノイズによる誤動作

Ｑ９．測定中、突然、指示値が大きく変化したり、表示ランプが異常点滅したりしてしまう原因は？

Ａ９．センサケーブルや電源ラインに高電圧のパルス状雑音が混入すると、誤動作が生じることがあります。

特に、センサケーブルをリレー回路等の制御線や電源線と同じ配線ダクトに配線したり、残留塩素計の電源線を 200V 系制御線や電源線と同じ配線ダクトに配線したりすると、誤動作を起こしやすくなります。

対策は次の通りです。

１）センサケーブルの配線および DC4-20mA 信号の配線は、他の配線からできるだけ距離を離して単独配線してください。

また、制御盤などへの引き込みの際、中継端子盤を使用しないで、直接残留塩素計に接続してください。

２）残留塩素計の電源入力端子と絶縁トランスの間の電源配線は、200V 制御線や電源線と分離して配線してください。

分離配線が困難な場合は、残留塩素計の電源入力端子の直前に電源用ラインフィルタまたはノイズカットトランスを挿入してください。

３）残留塩素計のアース配線は、単独で制御盤等のアース端子（Ｄ種アース）に接続してください。

４）残留塩素計が収納されている制御盤内部に電磁接触器を使用している場合は、電磁接触器のコイル端子に並列にサージ電圧抑制部品（スパークキラー等）を接続してください。

５）残留塩素計が収納されている制御盤内部にインバータ機器が設置されていて、これが原因で残留塩素計が誤動作を起こす場合は、インバータ機器の電源入力または残留塩素計の電源入力にノイズカットトランスを設置してください。この場合、ノイズカットトランスの説明書に従って正しい配線を行ってください。（配線方法が不適切の場合、十分なノイズ抑圧効果が得られないことがあります）

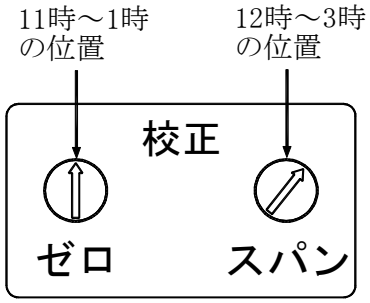
センサの寿命について

Ｑ１０．残留塩素センサの寿命の判定方法は？

Ａ１０．センサ寿命は、作用電極、対電極の何れかの電極が消耗して電極の一部若しくは全部が無くなってしまった場合、または、電極の研磨洗浄を行っても校正時に次のような状態となる場合に、寿命と判断することが出来ます。

① 標準ゼロ点校正法によるゼロ点校正を行ったとき、ゼロ点校正軸の位置が 11 時の位置から 13 時の位置の範囲をはずれる状態となったとき

② スパン校正を行ったとき、スパン校正軸の位置が 12 時～15 時の範囲をはずれる状態若しくはそれに近い状態となったときで、センサ寿命と判断した場合は、新しいセンサと交換して下さい。



アフターサービスについて

本製品のアフターサービスについては、お買い上げの販売店または弊社までお問い合せください。

保証期間と範囲

１） 本製品は、お買い上げ頂いた日から１年間が保証期間となっています。
この期間中の、材料および仕上げの瑕疵に対して本製品を保証いたします。
但し、消耗品については保証の範囲ではありません。

２） この保証期間中に瑕疵が判明した場合には、弊社の判断で製品を無償交換または無償修理いたします。

３） 本製品の故障もしくは不具合により発生した付随的損害につきましては免責とさせていただきます。

４） 次の原因による故障等の修理は有償とさせていただきます。

① 保証期間満了後の故障など
② 取り扱いの不注意による故障や破損
③ お客様による分解、改造、修理等が行われた場合
④ 規定の使用環境条件以外でのご使用による不具合
⑤ 天変地異や火災による不具合
⑥ 弊社純正品以外の部品を使用した場合
⑦ 納入後の輸送・移動時の落下衝撃等により生じた故障・破損

お買い上げ日・・・弊社発送日から７日後をお買い上げ頂いた日とさせて頂きます。
又お買い上げ日から７日以内に品物の数量、状態等をご確認頂き、お気づきの点が御座いましたらこの期間内にご連絡ください。
この期間を過ぎますと対処できない場合があります。

消耗品とは ・・・センサ、ビーズ、Oリング及び研磨フィルム等です。

修理を依頼されるとき

修理をご依頼される前に、この取扱説明書を良くお読みになって、再度点検をしてください。
それでも異常があるときには、速やかにお買い上げの販売店又は弊社までご依頼ださい。

テクノエコー株式会社

〒358-0045　埼玉県入間市寺竹５２３－３
ＵＲＬ　http://www.technoecho.co.jp
E-MAIL　info@technoecho.co.jp
ＴＥＬ　０４－２９３７－１０６１（代表）
ＦＡＸ　０４－２９３６－５２３１

（記載事項）

2007.03.07	H.H	初版
2007.09.28	M.N	仕様変更　ヒント追記
2007.12.20	N.Y	残留塩素計使用上のヒント１の図変更、その他誤記訂正
2008.01.31	N.Y	スタイル変更
2008.04.15	M.H	一部変更　マイナスドライバ収納場所変更
2008.05.21	K.S	誤字修正
2008. 7.31	N.Y	IR-10-30-22 と IR-10-30-40 を統合 電源電圧範囲を定格電源電圧範囲に変更 （AC85～250V → AC100～240V ±10%）
2008.08.06	H.H	測定値チェックの保守周期を 1 週間～1 ヶ月→2 回／日～へ変更
2009,03,10	N.Y	JB-100 → JB-100A

テクノエコー株式会社

〒358-0045　埼玉県入間市寺竹５２３－３

URL　　http://www.technoecho.co.jp

E-MAIL　info@technoecho.co.jp

TEL　　04-2937-1061

FAX　　04-2936-5231

（販売代理店）

● 本書の一部または全部を著作権法の定める範囲を超えて無断で複写、転載、電子ファイル化することを禁じます。